

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-317275

(43)Date of publication of application : 07.11.2003

(51)Int.Cl. G11B 7/09

G11B 7/085

(21)Application number : 2002-126658 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC
IND CO LTD

(22)Date of filing : 26.04.2002 (72)Inventor : KUSUMOTO KUNIMASA
ANDO HIROSHI
KACHI TOSHIHIKO
FUJIMOTO MITSUTERU

(54) OPTICAL DISK UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent deterioration of the tracking property of tracking servo due to offset occurring in a tracking error signal as the result of an amplitude difference between a main push-pull signal (MPP) and a sub push-pull signal (SPP) in a recording operation in a recordable optical disk unit which performs tracking control by a differential push-pull method.

SOLUTION: The level difference between an MPP signal and an SPP signal occurring by the variation of the reflected light quantity from a disk is measured by using a reflected light measuring means 6, and a proper SPP gain value

obtained by an SPP gain value arithmetic means 7 is set to an SPP gain varying means 5.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Outgoing radiation of the laser is carried out to an optical disk. As the reflected light from an optical disk The 1st light sensing portion which receives the main beam which is the reflected light from the purpose truck, The 2nd light sensing portion which receives the subbeam which is the reflected light from the

location [truck / above-mentioned / purpose] shifted in the direction of a truck of the above-mentioned optical disk, A reflected light measurement means to measure the reflected light from the above-mentioned optical disk which received light by the 1st or 2nd light sensing portion of the above, A Maine servo error signal generation means to generate a servo error signal from the above-mentioned main beam, A subservo error signal generation means to generate a servo error signal from the above-mentioned subbeam, A subservo error gain value operation means to calculate the gain value of the above-mentioned subservo error signal according to the measurement result of the above-mentioned reflected light measurement means, A subservo error gain value adjustable means to change the above-mentioned subservo error gain value, A servo error signal generation means to generate a servo error signal from the above-mentioned Maine servo error signal and the subservo error signal after passing a subservo error gain value adjustable means, The optical disk unit characterized by what the above-mentioned subservo gain is changed for according to change of the reflected light from a preparation and the above-mentioned optical disk.

[Claim 2] It is the optical disk unit characterized by the above-mentioned servo error signal being a focal error signal in an optical disk unit according to claim 1.

[Claim 3] It is the optical disk unit characterized by the above-mentioned servo error signal being a tracking error signal in an optical disk unit according to claim 1.

[Claim 4] It is the optical disk unit characterized by the above-mentioned servo error signal being a lens position error signal in an optical disk unit according to claim 1.

[Claim 5] The optical disk unit of the publication characterized by being set as the value to which the amplitude of the Maine servo error signal and the amplitude of a subservo error signal become equal in an optical disk unit according to claim 1 as initial value of the above-mentioned subservo error gain value before the measurement result by the above-mentioned reflected light measurement means

is obtained.

[Claim 6] The optical disk unit characterized by having a means to measure the total signal of the above-mentioned main beam, as the above-mentioned reflected light measurement means in the optical disk unit of the claim 1 above-mentioned publication.

[Claim 7] In an optical disk unit according to claim 6, the subservo error gain value set up at the time of the disk reflected light change under playback of the optical disk of the above-mentioned optical disk unit The ratio of the main beam total signal after change of the disk reflected light to the main beam total signal before change of the disk reflected light is measured with a means to measure the total signal of the above-mentioned main beam was measured, The optical disk unit characterized by being the above-mentioned subservo error gain value before change of the above-mentioned disk reflected light is measured, and the addition value of **.

[Claim 8] The subservo error gain value which sets up at the time of disk reflected light change of a recording start in an optical disk unit according to claim 6 is the optical disk unit carry out that they are the value which did the division of the ratio of the laser outgoing-radiation power before record actuation initiation, and the laser outgoing-radiation power after record actuation initiation by the ratio of the total signal level of the main beam before record actuation initiation, and the total signal level of the main beam after record actuation initiation, a subservo error gain value before change, and the addition value of ** as the description.

[Claim 9] The optical disk unit characterized by having a means to measure the total signal of the above-mentioned main beam, and a means to measure the total signal of the above-mentioned subbeam, as the above-mentioned reflected light measurement means in an optical disk unit according to claim 1.

[Claim 10] In an optical disk unit according to claim 9, the subservo error gain value set up at the time of the disk reflected light change under playback of the optical disk of the above-mentioned optical disk unit The value which did the

division of the ratio of the subbeam total signal disk reflected light change before and after change measured with a means to measure the above-mentioned subbeam total signal by the ratio of the main beam total signal above-mentioned disk reflected light change before and after change, The optical disk unit characterized by being a subservo error gain value before the above-mentioned disk reflected light change, and the addition value of **.

[Claim 11] The optical disk unit characterized by having a servo error gain adjustable means to undergo the output of the above-mentioned servo error signal generation means, and to change the gain of a servo error signal in an optical disk unit according to claim 1.

[Claim 12] The servo error gain value set as the above-mentioned servo error gain adjustable means in an optical disk unit according to claim 11 is an optical disk unit characterized by being a ratio with the time of playback actuation of equipment of the above-mentioned main beam total signal, and record actuation, a servo error gain value before change, and the addition value of **.

[Claim 13] A servo error offset measurement means to measure offset of the servo error signal outputted from the above-mentioned servo error gain adjustable means in an optical disk unit according to claim 11, It has a servo error offset amendment means to amend offset of a servo error signal based on the measurement result of the above-mentioned servo error offset measurement means. The optical disk unit characterized by setting the servo error offset correction value which cancels the servo error offset value generated in case a servo error gain value is set to the above-mentioned servo error gain adjustable means as the above-mentioned servo error offset amendment means.

[Claim 14] In an optical disk unit according to claim 13, measure the servo error offset value corresponding to two steps of servo error gain values which have a predetermined value, respectively, and by the likeness of two-point nearness of two servo error offset values which carried out [above-mentioned] measurement The optical disk unit characterized by computing the formula showing the correlation of the above-mentioned servo error gain and servo error offset, and

calculating the servo error offset value at the time of the above-mentioned servo error gain value setup from the formula showing the above-mentioned correlation.

[Claim 15] Outgoing radiation of the laser is carried out to an optical disk. As the reflected light from an optical disk The 1st light sensing portion which receives the main beam which is the reflected light from the purpose truck, The 2nd light sensing portion which receives the subbeam which is the reflected light from the location [truck / above-mentioned / purpose] shifted in the direction of a truck of the above-mentioned optical disk, A reflected light measurement means to measure the reflected light from the above-mentioned optical disk which received light by the 1st or 2nd light sensing portion of the above, A main beam total signal generation means to generate the total signal of the above-mentioned main beam, A subbeam total signal generation means to generate the total signal of the above-mentioned subbeam, A subbeam total signal gain value adjustable means to change the gain value of the above-mentioned subbeam total signal, A subbeam total signal gain value operation means to calculate the gain value of the above-mentioned subbeam total signal corresponding to a change of state [finishing / un-recording / record on the above-mentioned optical disk at the time of seeking], A truck cross generation means to generate a truck cross signal from the above-mentioned main beam total signal and the subbeam total signal after subbeam total signal gain adjustable means passage, The optical disk unit characterized by what it has a truck cross gain adjustable means to change the gain of the above-mentioned truck cross signal, and the above-mentioned truck cross gain is changed for according to change of the reflected light from the above-mentioned optical disk.

[Claim 16] It is the optical disk unit characterized by being set as the value to which, as for the above-mentioned subbeam total signal gain value, the amplitude of the above-mentioned main beam total signal and the amplitude of a subbeam total signal become equal in an optical disk unit according to claim 15.

[Claim 17] The truck cross gain value set as the above-mentioned truck cross gain adjustable means in an optical disk unit according to claim 16 is the addition

value of the ratio of the value before a change-over of the subbeam total signal gain value switched corresponding to the change of state [finishing / un-recording / record on the above-mentioned optical disk], and the value after a change-over, and the truck cross gain value before a switch, and an optical disk unit which comes out and is characterized by a certain thing.

[Claim 18] A truck cross offset measurement means to measure offset of the truck cross signal outputted from the above-mentioned truck cross gain adjustable means in an optical disk unit according to claim 15, It has a truck cross offset amendment means to amend offset of a truck cross signal based on the measurement result of the above-mentioned truck cross offset measurement means. The optical disk unit characterized by setting the truck cross offset value generated in case a truck cross gain value is set to the above-mentioned truck cross gain adjustable means as the above-mentioned truck cross offset amendment means.

[Claim 19] The truck cross offset value set as the above-mentioned truck cross offset amendment means in an optical disk unit according to claim 18 is the addition value of the ratio of change before of the reflected light from the above-mentioned optical disk of the above-mentioned main beam total signal, and the change back, and a truck cross offset value, and an optical disk unit which comes out and is characterized by a certain thing.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] It plans that this invention cancels offset of the servo error signal generated by the difference at the time of record and playback, and the difference in un-recording [finishing / record of a playback field] in the

equipment which controls tracking control, focal control, etc. especially using a subbeam about the record mold optical disk unit represented by CD-R / RW drive, and raises the flattery nature of a servo.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the record regenerative apparatus of optical disks (it is only hereafter described also as a disk), such as CD, is performing record playback by irradiating laser at an optical disk, generating an error signal using the reflected light, and controlling tracking control which makes a spot follow the truck of an optical disk, focal control for maintaining a lens at a focusing point location, etc. As an error signal generation method of a tracking servo, the differential push pull method (for example, JP,7-93764,A) is learned. By using this method, offset of the tracking error signal by lens shift is reduced.

[0003] Moreover, the differential astigmatism method (for example, JP,4-168631,A) is learned as an error signal generation method of a focus servo. By using this method, the disturbance of a focal error signal in case a lens crosses a truck is reduced. In a differential push pull method, a tracking error signal is acquired by deducting the signal amplified with adjustable gain amplifier in the Maine push pull signal MPP and the subpush pull signal SPP. That is, the tracking error signal TE is expressed as $TE = MPP - k \times SPP$.

[0004] moreover, the above-mentioned differential astigmatism method -- setting -- the Maine focal gap signal MFE and the sub focal gap signal SFE -- predetermined twice -- a focal error signal is obtained by adding the signal carried out. That is, focal error signal FE is expressed as $FE = MFE - k \times SFE$. In these methods, as for the value of k, the value from which offset of a tracking error signal serves as min to a lens shift is chosen.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The optical disk unit which performs the conventional record playback is constituted as mentioned above, and was performing tracking control, focal control, etc. using the subbeam. In order to form a pit at the time of record, the amount of reflected lights of a main beam will

fall. Since a subbeam does not form a pit to it, the amount of reflected lights according to the outgoing radiation quantity of light can be obtained. Therefore, it is at the playback and record time, the quantity of light ratio of a main beam and a subbeam will change, and the value of k which was the optimal at the time of playback is no longer the value optimal at the time of record. Therefore, when a lens shift occurred, offset occurred to the tracking error signal, and there was a trouble that the flattery nature of a tracking servo fell.

[0006] Moreover, in the optical disk unit which plays the recordable optical disk of CD-R etc., a recorded field and a non-record section may exist in the optical disk to play. In a recorded field, the amount of reflected lights of a main beam falls under the effect of a pit, and the value of k which was the optimal in the non-record section becomes less the optimal [like the problem at the time of the above-mentioned record / in a recorded field] in this disk. By this, when a lens shift occurs, offset occurs to a tracking error signal, and there is a trouble that the flattery nature of a tracking servo falls. Moreover, like a differential astigmatism method, when the focal error signal generation method using a subbeam was being used, there was a trouble that the same problem as a-tracking servo occurred also about a focus servo.

[0007] It can set, when it was made in order that this invention might cancel the above troubles, and performing tracking control and focal control using a subbeam. The tracking error signal resulting from the difference in the quantity of light ratio of the main beam generated by the difference in the quantity of light ratio of the main beam at the time of record and playback, and a subbeam, and the difference in un-recording [finishing / record of a playback field], and a subbeam, Offset of a focal error signal is canceled and it aims at offering the optical disk unit which can raise the flattery nature of servo control.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The optical disk unit concerning claim 1 of this invention Outgoing radiation of the laser is carried out to an optical disk. As the reflected light from an optical disk The 1st light sensing portion which receives

the main beam which is the reflected light from the purpose truck, The 2nd light sensing portion which receives the subbeam which is the reflected light from the location [truck / above-mentioned / purpose] shifted in the direction of a truck of the above-mentioned optical disk, A reflected light measurement means to measure the reflected light from the above-mentioned optical disk which received light by the 1st or 2nd light sensing portion of the above, A Maine servo error signal generation means to generate a servo error signal from the above-mentioned main beam, A subservo error signal generation means to generate a servo error signal from the above-mentioned subbeam, A subservo error gain value operation means to calculate the gain value of the above-mentioned subservo error signal according to the measurement result of the above-mentioned reflected light measurement means, A subservo error gain value adjustable means to change the above-mentioned subservo error gain value, A servo error signal generation means to generate a servo error signal from the above-mentioned Maine servo error signal and the subservo error signal after passing a subservo error gain value adjustable means, It is made to change the above-mentioned subservo gain according to change of the reflected light from a preparation and the above-mentioned optical disk.

[0009] Moreover, the optical disk unit concerning claim 2 of this invention makes the above-mentioned servo error signal a focal error signal in an optical disk unit according to claim 1.

[0010] Moreover, the optical disk unit concerning claim 3 of this invention makes the above-mentioned servo error signal a tracking error signal in an optical disk unit according to claim 1.

[0011] Moreover, the optical disk unit concerning claim 4 of this invention makes the above-mentioned servo error signal a lens position error signal in an optical disk unit according to claim 1.

[0012] Moreover, the optical disk unit concerning claim 5 of this invention is set as the value to which the amplitude of the Maine servo error signal and the amplitude of a subservo error signal become equal in an optical disk unit

according to claim 1 as initial value of the above-mentioned subservo error gain value before the measurement result by the above-mentioned reflected light measurement means is obtained.

[0013] Moreover, the optical disk unit concerning claim 6 of this invention shall have a means to measure the total signal of the above-mentioned main beam, as the above-mentioned reflected light measurement means in the optical disk unit of the claim 1 above-mentioned publication.

[0014] Moreover, the optical disk unit concerning claim 7 of this invention In an optical disk unit according to claim 6, the subservo error gain value set up at the time of the disk reflected light change under playback of the optical disk of the above-mentioned optical disk unit The ratio of the main beam total signal after change of the disk reflected light to the main beam total signal before change of the disk reflected light is measured with a means to measure the total signal of the above-mentioned main beam was measured, It considers as the above-mentioned subservo error gain value before change of the above-mentioned disk reflected light is measured, and the addition value of **.

[0015] Moreover, the optical disk unit concerning claim 8 of this invention In an optical disk unit according to claim 6, the subservo error gain value set up at the time of disk reflected light change of a recording start The value which did the division of the ratio of the laser outgoing radiation power before record actuation initiation, and the laser outgoing radiation power after record actuation initiation by the ratio of the total signal level of the main beam before record actuation initiation, and the total signal level of the main beam after record actuation initiation, It considers as the subservo error gain value before change, and the addition value of **.

[0016] Moreover, the optical disk unit concerning claim 9 of this invention has a means to measure the total signal of the above-mentioned main beam, and a means to measure the total signal of the above-mentioned subbeam, as the above-mentioned reflected light measurement means in an optical disk unit according to claim 1.

[0017] Moreover, the optical disk unit concerning claim 10 of this invention In an optical disk unit according to claim 9, the subservo error gain value set up at the time of the disk reflected light change under playback of the optical disk of the above-mentioned optical disk unit The value which did the division of the ratio of the subbeam total signal disk reflected light change before and after change measured with a means to measure the above-mentioned subbeam total signal by the ratio of the main beam total signal above-mentioned disk reflected light change before and after change, It considers as the subservo error gain value before the above-mentioned disk reflected light change, and the addition value of **.

[0018] Moreover, in an optical disk unit according to claim 1, the optical disk unit concerning claim 11 of this invention undergoes the output of the above-mentioned servo error signal generation means, and is equipped with a servo error gain adjustable means to change the gain of a servo error signal.

[0019] Moreover, let the servo error gain values which set the optical disk unit concerning claim 12 of this invention as the above-mentioned servo error gain adjustable means in an optical disk unit according to claim 11 be a ratio with the time of playback actuation of equipment of the above-mentioned main beam total signal, and record actuation, a servo error gain value before change, and the addition value of **.

[0020] Moreover, the optical disk unit concerning claim 13 of this invention A servo error offset measurement means to measure offset of the servo error signal outputted from the above-mentioned servo error gain adjustable means in an optical disk unit according to claim 11, It has a servo error offset amendment means to amend offset of a servo error signal based on the measurement result of the above-mentioned servo error offset measurement means. The servo error offset correction value which cancels the servo error offset value generated in case a servo error gain value is carried out to the above-mentioned servo error gain adjustable means at the time of a setup is set as the above-mentioned servo error offset amendment means.

[0021] Moreover, the optical disk unit concerning claim 14 of this invention In an optical disk unit according to claim 13, measure the servo error offset value corresponding to two steps of servo error gain values which have a predetermined value, respectively, and by the likeness of two-point nearness of two servo error offset values which carried out [above-mentioned] measurement The formula showing the correlation of the above-mentioned servo error gain and servo error offset is computed, and the servo error offset value at the time of the above-mentioned servo error gain value setup is calculated from the formula showing the above-mentioned correlation.

[0022] Moreover, the optical disk unit concerning claim 15 of this invention Outgoing radiation of the laser is carried out to an optical disk. As the reflected light from an optical disk The 1st light sensing portion which receives the main beam which is the reflected light from the purpose truck, The 2nd light sensing portion which receives the subbeam which is the reflected light from the location shifted in the direction of a truck of the above-mentioned optical disk from the above-mentioned purpose truck, A reflected light measurement means to measure the reflected light from the above-mentioned optical disk which received light by the 1st or 2nd light sensing portion of the above, A main beam total signal generation means to generate the total signal of the above-mentioned main beam, A subbeam total signal generation means to generate the total signal of the above-mentioned subbeam, A subbeam total signal gain value adjustable means to change the gain value of the above-mentioned subbeam total signal, A subbeam total signal gain value operation means to calculate the gain value of the above-mentioned subbeam total signal corresponding to a change of state [finishing / un-recording / record on the above-mentioned optical disk at the time of seeking], A truck cross generation means to generate a truck cross signal from the above-mentioned main beam total signal and the subbeam total signal after subbeam total signal gain adjustable means passage, It has a truck cross gain adjustable means to change the gain of the above-mentioned truck cross signal, and is made to change the above-mentioned truck cross gain according to

change of the reflected light from the above-mentioned optical disk.

[0023] Moreover, in an optical disk unit according to claim 15, as for the optical disk unit concerning claim 16 of this invention, the amplitude of the above-mentioned main beam total signal and the amplitude of a subbeam total signal are set as the value which becomes equal, as for the above-mentioned subbeam total signal gain value.

[0024] Moreover, let the truck cross gain value which sets the optical disk unit concerning claim 17 of this invention as the above-mentioned truck cross gain adjustable means in an optical disk unit according to claim 16 be the addition value of the ratio of the value before a change-over of the subbeam total signal gain value switched corresponding to the change of state [finishing / un-recording / record on the above-mentioned optical disk], and the value after a change-over, and the truck cross gain value before a switch.

[0025] Moreover, the optical disk unit concerning claim 18 of this invention A truck cross offset measurement means to measure offset of the truck cross signal outputted from the above-mentioned truck cross gain adjustable means in an optical disk unit according to claim 15, It has a truck cross offset amendment means to amend offset of a truck cross signal based on the measurement result of the above-mentioned truck cross offset measurement means. The truck cross offset value generated in case a truck cross gain value is set to the above-mentioned truck cross gain adjustable means is set as the above-mentioned truck cross offset amendment means.

[0026] Moreover, let the truck cross offset values which set the optical disk unit concerning claim 19 of this invention as the above-mentioned truck cross offset amendment means in an optical disk unit according to claim 18 be the ratio of change before of the reflected light from the above-mentioned optical disk of the above-mentioned main beam total signal, and the change back, and an addition value with a truck cross offset value.

[0027]

[Embodiment of the Invention] (Gestalt 1 of operation) Below, the optical disk unit

concerning the gestalt 1 of operation of this invention is explained. Drawing 1 shows the block block diagram of the tracking error signal generation section of the optical disk unit in the gestalt 1 of this operation. In drawing 1, 1 is a main beam light sensing portion which receives the main beam which is the reflected light from the purpose truck of the optical disk which is not illustrated, and 2 is a subbeam light sensing portion which receives the subbeam which is the reflected light from an optical disk. The main beam light sensing portion 1 and the subbeam light sensing portion 2 consist of photodetectors which have the light sensing portion of a predetermined pattern, respectively, and change and output the inputted reflected light to an electrical signal.

[0028] The main beam signal (following, MB) outputted from the above-mentioned main beam light sensing portion 1 is sent to the Maine push pull signal generation means 3, a predetermined operation is performed, and the Maine push pull signal (the following, MPP) is generated. The subbeam signal (following, SB) similarly outputted from the subbeam light sensing portion 2 is sent to the subpush pull signal generation means 4, a predetermined operation is performed, and a subpush pull signal (following, SPP) is generated. Moreover, MB is sent also to the reflected light measurement means 6, and the total signal level (following, MSUM) of a main beam is measured with this reflected light measurement means 6.

[0029] With the subservo error gain value operation means 7, a predetermined operation is performed according to change of MSUM, and a SPP gain value is calculated. With the SPP gain adjustable means 5, said SPP is amplified by the SPP gain value twice for which it asked with said subservo error gain value operation means 7, and the SPP signal after magnification (the following, SPP1) is outputted. Said MPP and SPP1 are the tracking error signal generation means 8 which is an example of a servo error generation means, and a predetermined operation is performed and a tracking error signal is generated.

[0030] The optical disk unit constituted as mentioned above is explained to the actuation, and an operation is explained below. A tracking error signal (following,

TE) is searched for by the operation of $TE = MPP - SPP1$ using MPP and SPP1.

Drawing 2 is drawing showing the detailed configuration of the MPP signal generation means 3 and the SPP signal generation means 4, the MPP signal generation means 3 calculates MPP by $MPP = (A + D) - (B + C)$ from MB outputted from the quadrisection detector 1 which is a main beam light sensing portion, and the SPP signal generation means 4 calculates SPP by $SPP = (E + H) - (F + G)$ from SB outputted from the subbeam light sensing portion 2 constituted from a precedence detector and a back detector.

[0031] If an optical disk unit is started, a spindle motor ON and laser ON will be performed and spin-up actuation will be started. In spin-up actuation, the focus of the objective lens of pickup and a disk is doubled and focus servo-on actuation which follows the direction of a focus is performed. The wave of MPP at the time of a focus servo ON, and SPP1 and TE is shown in drawing 3. At the time of a focus servo ON, in order that the outgoing radiation laser from pickup may cross a track, MPP and SPP1 as shown in drawing 3 are obtained. And in an optical disk unit, SPP is k Doubled with the SPP gain adjustable means 5, and SPP (about the decision approach of k value, it mentions later)¹ is generated. In SB, compared with MB, since there are few amounts of reflected lights from a disk, as for SPP, the amplitude becomes small rather than MPP.

[0032] Although the condition of having carried out tracking-on in the condition (it being described as a lens shift below) of having inclined toward drawing 4 from the core within pickup of a lens is shown, if the amplitude of MPP and SPP1 differs, as shown in drawing 4, the offset by lens shift will remain in TE. However, if SPP1 is made into the same amplitude as MPP, the offset by lens shift will be canceled. Therefore, a SPP gain adjustment is performed and the value of k is determined that the amplitude of MPP and SPP1 will become equal. k value required in a SPP gain adjustment is set as the SPP gain adjustable means 5 as SPP gain initial value. In spin-up actuation, processing of disk distinction, offset adjustment, etc. is also performed. Then, although playback actuation is started in an optical disk unit, during actuation, MB is always measured with the reflected

light measurement means 6, and MSUM is generated.

[0033] In addition, offset shall be offset especially generated by lens shift as long as there is no explanation from now on. Below, the control approach of the SPP gain value at the time of playback actuation is explained. In the case of a recordable optical disk, on a disk, both a non-record section and a recorded field may exist at the time of playback actuation. If it moves to the field of another side from one field at the time of playback, since the amount of reflected lights of a main beam will change, the balance of MPP and SPP1 will collapse. Therefore, from change of MSUM under playback, the subservo error gain value operation means 7 calculates a suitable SPP gain value, and sets up the suitable SPP gain value for the SPP gain adjustable means 5.

[0034] Below, the control approach of the SPP gain value at the time of playback is explained. Drawing 5 is in the condition which the lens shift of an objective lens has generated, and is drawing having shown change of MSUM when moving from a recorded field during playback in a non-record section, and MPP, SPP1 and TE.

[0035] First, the main beam total signal level at the time of recorded field playback is MSUM1, and the offset produced in MPP, and SPP and SPP1 is MPPofs1, SPPofs1, and SPP1ofs1, respectively. A SPP gain adjustment is beforehand performed in a recorded field, and offset of TE is canceled. And if it moves from a recorded field during playback in a non-record section, the amount of reflected lights from a disk will increase, and the amount MSUM2 of reflected lights of a main beam will be measured with the reflected light measurement means 6. With the subservo error gain value operation means 7, it asks for the rate of change of MSUM, and the rate of increase of MSUM at this time is set to 1 time as many $2/MSUM$ of $\alpha=MSUM$ as this.

[0036] consequently, the offset produced in MPP also doubles [α] and it changes from MPPofs1 to MPPofs2. However, since the amount of reflected lights from a disk does not change, offset of SPP1 will not change, either but a difference will produce SPP in MPPofs2 and SPP1ofs2. in order [therefore,] to

make MPPofs2 and SPP1ofs2 equal -- the subservo error gain value operation means 7 -- alpha -- asking -- the SPP gain adjustable means 5 -- the SPP gain value k -- alpha twice -- it carries out and is referred to as $SPP1ofs2 = \alpha \cdot SPP1ofs1$.

[0037] Then, the control approach of the SPP gain value at the time of record actuation is explained. Conventionally, sample hold of the disk reflected light in case laser outgoing radiation power is a regeneration level was carried out at the time of record actuation of an optical disk, and it was operating the tracking servo. However, the control approach of the SPP gain value of the optical disk unit of this invention explains the case where always detected the reflected light and servo actuation is performed without performing sample hold at the time of record. The wave of the outgoing radiation power at the time of CD-R disk record, MSUM, and SSUM is shown in drawing 6. In addition, the dotted line shown in drawing shows the average level of each signal. Just behind record power outgoing radiation, since a laser beam is reflected as it is, level of MSUM is high, but since a record mark is gradually formed on a disk, the level of MSUM becomes low. Since SSUM does not form a record mark with a subbeam to it, SSUM corresponding to record power level is obtained.

[0038] Therefore, the ratio of the average SSUM level at the time of the record over SSUM at the time of playback is proportional to the ratio of the outgoing radiation power average level at the time of the record over the outgoing radiation power at the time of playback. In addition, it asks for the outgoing radiation power average level at the time of record with the subservo error gain value operation means 7.

[0039] Drawing 7 is in the condition which the lens shift of an objective lens has generated, and is drawing having shown MSUM when shifting to record actuation from playback actuation, outgoing radiation power, and the signal wave form of MPP, SPP, SPP1, and TE, respectively. First, the main beam total signal level at the time of playback actuation is MSUM1, and the offset produced in MPP, and SPP and SPP1 is MPPofs1, SPPofs1, and SPP1ofs1, respectively. Since a SPP

gain adjustment is performed at the time of playback and the amplitude of MPP and SPP1 becomes equal beforehand, offset is not generated in TE. And if it shifts to record actuation from playback actuation, the amount of reflected lights from a disk will increase, and the amount MSUM2 of reflected lights of a main beam will be measured with the reflected light measurement means 6. With the subservo error gain value operation means 7, it asks for the rate of change of MSUM, and the rate of increase of MSUM at this time is set to 1 time as many $2/MSUM$ of $\alpha=MSUM$ as this. consequently, the offset produced in MPP also doubles [α] and it changes from MPPofs1 to MPPofs2. At the time of record actuation, since the amount of reflected lights of a subbeam also increases, offset of SPP also increases. Since the rate of change of offset of SPP is equal to the ratio of the average outgoing radiation power at the time of the record over the outgoing radiation power at the time of playback, it becomes $\beta=P_w/P_r$ twice. Therefore, in order to make MPPofs2 and SPP1ofs2 equal, with the subservo error gain value operation means 7, it asks for α/β which is the rate of change of MSUM to the rate of change of outgoing radiation power, said α/β is integrated to the SPP gain value k at the time of playback, and it is referred to as SPP1ofs2= (α/β) and SPP1ofs1.

[0040] Thus, according to the gestalt 1 of this operation, it acts as the monitor of the total signal level (MSUM) of a main beam with the reflected light measurement means 6. When actuation changes from playback to a recording mode and Above MSUM changes, with the subservo error gain value operation means 7 Since k value used as the relation between $MPP=k$ and SPP is calculated and the above-mentioned SPP signal was k Doubled with the SPP gain adjustable means 5 Offset of the tracking error signal generated by the difference in the amount of reflected lights at the time of record and playback and the difference in un-recording [finishing / record of a playback field] and a focal error signal is canceled, and the flattery nature of servo control can be raised.

[0041] (Gestalt 2 of operation) Next, the optical disk unit concerning the gestalt 2 of operation of this invention is explained. Drawing 8 shows the block block

diagram of the tracking error signal generation section of the optical disk unit in the gestalt 2 of this operation , the same sign as drawing 1 shows the same or a considerable part , reflected light measurement means 6a considers MB and SB as an input , and the points he is try to measure main beam total signal level (MSUM) and SABUBIMU total signal level (following , SSUM) , respectively differ .

[0042] Hereafter, actuation is explained. Drawing 9 is in the condition which the lens shift of an objective lens generated, and is drawing having shown the signal wave form of MSUM when moving to a non-record section from a recorded field at the time of playback, SSUM, and MPP, SPP1 and TE. First, the main beam total signal level at the time of recorded field playback is MSUM1, and the offset produced in MPP, and SPP and SPP1 is MPPofs1, SPPofs1, and SPP1ofs1, respectively. A SPP gain adjustment is beforehand performed in a recorded field, and offset of TE is canceled. And if a beam moves to a non-record section from the above-mentioned recorded field, the total signal level of a main beam will change from MSUM1 to MSUM2. The rate of change of MSUM at this time is set to 1 time as many $2/MSUM$ of $\alpha=MSUM$ as this. consequently, the offset produced in MPP also doubles [α] and it changes from MPPofs1 to MPPofs2.

[0043] Moreover, even if subbeam total signal level moves to a non-record section from a recorded field, it hardly changes, but at the time of recorded field playback, in order to receive the effect of the cross talk from a recorded track, it changes to SSUM2 from SSUM1 in a recorded field and a non-record section. The rate of change of SSUM at this time is set to 1 time as many $2/SSUM$ of $\beta=SSUM$ as this. Consequently, the offset produced in SPP changes from SPPofs1 to SPPofs2. Although offset of SPP1 also changes with these change of SPP, since the rate of change of MSUM and SSUM differs, a difference arises in the offset generated in MPP, and the offset generated in SPP.

[0044] Therefore, in order to make offset of MPP and SPP1 equal, the subservo error gain value operation means 7 asks for α/β which is the rate of

change of MSUM to the rate of change of SSUM, integrates it with the SPP gain value k at the time of playback, and is set to $SPP1Ofs2 = (\alpha/\beta)$ and $SPP1Ofs1$. In addition, about the calculation approach of the SPP gain at the time of the shift to the record actuation from playback actuation, since it is the same as that of the control approach in the recorded field and the non-record section at the time of said playback, the explanation is omitted here.

[0045] Thus, according to the gestalt 2 of this operation, it acts as the monitor of the total signal level (MSUM) of a main beam, and the subbeam total signal level (SSUM) by reflected light measurement means 6a. When actuation changes from playback to a recording mode, with the subservo error gain value operation means 7 from the variation of Above MSUM, and the variation of SSUM Since k value used as the relation between $MPP=k$ and SPP is calculated and the above-mentioned SPP signal was k Doubled with the SPP gain adjustable means 5 Offset of the tracking error signal generated by the difference at the time of record and playback and the difference in un-recording [finishing / record of a playback field] and a focal error signal is canceled, and the flattery nature of servo control can be raised.

[0046] (Gestalt 3 of operation) The optical disk unit concerning the gestalt 3 of operation of this invention is explained below. Drawing 10 shows the block block diagram of the tracking error signal generation section of the optical disk unit in the gestalt 3 of this operation, the same sign as drawing 1 shows the same or a considerable part, and 9 is TE gain adjustable means 9 connected to the latter part of the tracking error signal generation means 8, and it sets up TE gain value so that TE may serve as predetermined amplitude by gain-adjustment actuation under spin-up actuation at the time of equipment starting. Using change of MSUM, the subservo error gain value operation means 7 computes optimal TE gain value, and it is constituted so that the optimal TE gain value for the above-mentioned TE gain adjustable means 9 may be outputted.

[0047] The TE gain control approach at the time of the shift to the record actuation from playback actuation is explained as an example below. Drawing 11

is the block diagram showing gain allocation of the tracking error signal generation means 8 of a playback condition, and drawing 12 is the block diagram showing gain distribution of the tracking error signal generation section 8 of a record condition. As shown in drawing 11 at the time of playback, the SPP gain value k_1 is set as the SPP gain adjustable means 5 by the SPP gain adjustment. Moreover, TE gain value k_2 is set as TE gain adjustable means 9 by TE gain adjustment. If it shifts to record actuation from the playback actuation from this condition and the amount of reflected lights from a disk increases, as shown in drawing 12, MSUM will also increase. The rate of change of MSUM at this time is set to 1 time as many $2/\text{MSUM}$ of $\alpha = \text{MSUM}$ as this. Moreover, although SSUM also increases, the rate of change of SSUM is set to $2/\text{SSUM}$ of $\beta = \text{SSUM}$. With the subservo error gain value operation means 7, scale-factor α/β of a SPP gain value is computed using the approach shown in the gestalt 1 of operation as an example.

[0048] The SPP gain adjustable means 5 sets up the addition value of k and α/β as a SPP gain value, and generates SPP1'. SPP -- one -- ' -- playback -- the time -- SPP -- one -- comparing -- α -- twice -- becoming -- MPP -- gain -- equal -- becoming -- a sake -- TE -- generation -- a means -- eight -- generating -- having had -- TE -- one -- ' -- playback -- the time -- TE -- comparing -- α -- twice -- becoming -- **** . therefore -- the subservo error gain value operation means 7 -- the inverse number of the rate of change α of MSUM -- it is $(1/\alpha)$ -- it asks, is set as TE gain adjustable means 9, and considers as $\text{TE}_2 = (1/\alpha)$ and TE_2' .

[0049] Thus, according to the gestalt of this operation, it acts as the monitor of the total signal level (MSUM) of a main beam with the reflected light measurement means 6. When actuation changes from playback to a recording mode and Above MSUM changes, with the subservo error gain value operation means 7 Since k value used as the relation between $\text{MPP} = k$ and SPP is calculated and the above-mentioned SPP signal was k Doubled with the SPP gain adjustable means 5 Offset of the tracking error signal generated by the

difference at the time of record and playback and the difference in un-recording [finishing / record of a playback field] and a focal error signal is canceled, and the flattery nature of servo control can be raised.

[0050] Moreover, since the gain of servo system was kept constant so that it might prevent that servo system becomes unstable when a TE gain adjustable means 9 to set up TE gain value was established so that TE may serve as predetermined amplitude, and the above-mentioned k value changed with the gain-adjustment actuation under spin-up actuation at the time of equipment starting, even if it changes k value, stabilization of servo system can be attained.

[0051] (Gestalt 4 of operation) Next, the optical disk unit concerning the gestalt 4 of operation of this invention is explained. Drawing 13 shows the block diagram of the tracking error signal generation section of the optical disk unit in the gestalt 4 of operation, the same sign as drawing 10 shows the same or a considerable part, and 10 is TE offset measurement means and measures the offset produced in TE after TE gain adjustable means 9 passage. 11 is TE offset amendment means, generates offset correction value using the offset measured with said TE offset measurement means 10, and cancels offset of TE.

[0052] Actuation of the optical disk unit in this invention constituted as mentioned above is explained below. First, starting of equipment starts spin-up actuation. In spin-up actuation, the SPP gain adjustment indicated in the gestalt 1 of operation as an example is performed, and a SPP gain value is set as the SPP gain adjustable means 5. Moreover, with TE gain adjustable means 9, TE gain is set up so that TE may become the predetermined amplitude. TE gain at this time is made into the 1st gain G1.

[0053] In the tracking servo by the differential push pull method, if SPP gain is set as a suitable value so that the amplitude of MPP and SPP1 may become equal as the gestalt 1 of operation explained, even if the lens shift of an objective lens arises, offset will not occur in TE. However, the offset which remains by the alignment error of offset adjustment etc. in fact exists.

[0054] Change of the offset over change of gain is illustrated to drawing 14 . With

TE offset measurement means 10, the 1st TE offset Ofs1 generated when the 1st gain G1 is set as TE gain adjustable means is measured. Then, the subservo error gain value operation means 7 sets up the 2nd gain G2 to TE gain adjustable means 9. TE offset measurement means 10 measures the 2nd TE offset Ofs2 generated when the 2nd gain G2 is set up. With TE offset amendment means 11, the correlation type of gain and offset is computed using the offset Ofs1 and Ofs2 over said gain G1 and G2 of two points.

[0055] Since proportionality has gain and offset as shown in drawing 15 , it can ask for a correlation type by the linear expression. TE offset amendment means 11 holds said correlation type. Setting the 1st gain G1 as TE gain adjustable means 9 at the time of playback actuation, TE offset amendment means 11 sets up the 1st offset correction value which cancels the 1st TE offset Ofs1. When the amount of reflected lights from a disk changes like [at the time of record actuation], the subservo error gain value operation means 7 calculates 3rd TE gain G3 which is TE gain at the time of record actuation using the approach shown with the gestalt 3 of operation as an example. TE offset amendment means 11 computes 3rd TE offset correction value which cancels said Ofs3 by computing the 3rd TE offset Ofs3 at the time of 3rd TE gain setup by using said correlation type. And said 3rd correction value is set as TE offset amendment means 11, and TE offset is canceled.

[0056] Thus, according to the gestalt 4 of this operation, it acts as the monitor of the total signal level (MSUM) of a main beam with the reflected light measurement means 6. When actuation changes from playback to a recording mode and Above MSUM changes, with the subservo error gain value operation means 7 Since k value used as the relation between $MPP=k$ and SPP is calculated and the above-mentioned SPP signal was k Doubled with the SPP gain adjustable means 5 Offset of the tracking error signal generated by the difference at the time of record and playback and the difference in un-recording [finishing / record of a playback field] and a focal error signal is canceled, and the flattery nature of servo control can be raised.

[0057] Moreover, since the gain of servo system was kept constant so that it might prevent that servo system becomes unstable when a TE gain adjustable means 9 to set up TE gain value was established so that TE may serve as predetermined amplitude, and the above-mentioned k value changed with the gain-adjustment actuation under spin-up actuation at the time of equipment starting, even if it changes k value, stabilization of servo system can be attained.

[0058] Furthermore, the tracking error offset measurement means 10 and the tracking error offset amendment means 11 are formed in the latter part of TE gain adjustable means 9, and since it was made adjust using the suitable servo error offset value when setting a predetermined servo error gain value as the subpush pull gain adjustable means 5 from the relation between a servo error gain value and a servo error offset value, the offset resulting from the alignment error at the time of offset adjustment etc. can be decreased with a sufficient precision.

[0059] (Gestalt 5 of operation) Next, the optical disk unit concerning the gestalt 5 of operation of this invention is explained. Drawing 16 shows the block diagram of the truck cross signal generation section of the optical disk unit in the gestalt 5 of this operation, the same sign as drawing 1 shows the same or a considerable part, and in drawing 16, the reflected light which received light by the main beam light sensing portion 1 is changed into an electrical signal MB, and is inputted into the main beam total signal generation means (following and MSUM generation means) 12. Moreover, the reflected light which received light by the subbeam light sensing portion 2 is changed into an electrical signal SB, and is inputted into the subbeam total signal generation means (following and SSUM generation means) 13.

[0060] MSUM outputted from the above-mentioned MSUM generation means 12 is sent to the subbeam total signal gain value operation means 16 (following and SSUM gain value operation means) while it is sent to the truck cross signal generation means 14 (following and TC generation means). Moreover, SSUM outputted from the SSUM generation means 13 is sent to the SSUM gain value

operation means 16 while it is sent to the subbeam total signal gain adjustable means (SSUM gain adjustable means) 15. With said SSUM gain value operation means 16, while performing a predetermined operation according to change of MSUM and SSUM and calculating a SSUM gain value, the optimal truck cross signal (following, TC) gain value is computed using change of MSUM. With the SSUM gain adjustable means 15, SSUM1 which amplified SSUM said SSUM gain value twice is outputted, and it sends to the truck cross signal generation means 14. With the truck cross signal generation means 14, TC is generated using said MSUM and SSUM1. By gain-adjustment actuation under spin-up actuation at the time of equipment starting, the truck cross gain adjustable means 17 sets up TC gain value so that TC signal may serve as predetermined amplitude.

[0061] About the optical disk unit constituted as mentioned above, the actuation and an operation are explained below. In addition, since it is almost the same as that of the case of subpush pull gain adjustable means 6a of the gestalt 2 of operation shown in drawing 8, actuation of the subbeam total signal gain adjustable means 15 is explained focusing on actuation of TC gain adjustable means 17 here.

[0062] Drawing 17 shows TE when performing seek operation to a recorded field from a non-record section, MSUM, SSUM, and each wave of TC and TC1. If seek operation is started, the SSUM gain value operation means 16 will measure the amplitude of MSUM. And if the amount of reflected lights from a disk decreases by the change of state on the above-mentioned optical disk when a beam seeks from the non-record section of an optical disk to a recorded field, the amplitude of MSUM and SSUM will become small. With the SSUM gain value operation means 16, generating of change of said MSUM amplitude computes the rate of change α of the MSUM amplitude. Rate of change is set to $2/MSUM1$ of $\alpha = MSUM$ here. And 1/of inverse numbers α of said rate of change α is integrated for TC gain adjustable means 17.

[0063] Thus, according to the gestalt 5 of this operation, it acts as the monitor of

main beam total signal level (MSUM) and the subbeam total signal level (SSUM) with the subbeam total signal gain value operation means 16. From the variation of the reflected light from the disk of a recorded field and a non-record section, with the subbeam total signal gain value operation means 16 Since k value used as the relation of $MSUM = k \cdot SSUM$ is calculated and the above-mentioned SSUM signal was k Doubled with the subbeam total signal gain adjustable means 15 Offset of the servo error signal generated by the difference in un-recording [finishing / record of a playback field] is canceled, and the flattery nature of servo control can be raised.

[0064] Moreover, the subbeam total signal gain value operation means 16 It detects that change of the amplitude of MSUM and SSUM occurred. With the subbeam total signal gain value operation means 16 Since the rate of change alpha of the MSUM amplitude is computed and TC gain adjustable means 17 integrated 1/of inverse numbers alpha of rate of change alpha with the truck cross signal (TC) When the above-mentioned k value changes, the gain of servo system can be kept constant so that it may prevent that servo system becomes unstable.

[0065] (Gestalt 6 of operation) Next, the optical disk unit concerning the gestalt 6 of operation of this invention is explained. Drawing 18 shows the block block diagram of the truck cross signal generation section of the optical disk unit in the gestalt 6 of operation, the same sign as drawing 16 shows the same or a considerable part, and 18 is TC offset measurement means and measures the offset produced in TC after TC gain adjustable means 17 passage. 19 is TC offset amendment means, generates offset correction value using the offset measured with said TC offset measurement means 18, and cancels offset of TE.

[0066] The optical disk unit constituted as mentioned above is explained to the actuation, and an operation is explained below. Drawing 19 shows MSUM when performing seek operation to a non-record section from a recorded field, and the wave of TC, TC1, and TC2. Beforehand, in the recorded field, the gain of TC gain adjustable means 17 is set up so that TC2 output may serve as predetermined

amplitude, and TC gain value at that time is set to k . Moreover, if the offset then generated in TC1 is set to $Ofs1$, TC offset measurement means 18 will measure said $Ofs1$, and will set TC offset amendment means 19 as TC2 in quest of the offset correction value which cancels said $Ofs1$.

[0067] If an optical pickup seeks from a recorded field to a non-record section, since the reflected light from a disk will increase from the above conditions, as illustrated, the amplitude of MSUM and TC increases. The SSUM gain value operation means 16 integrates 1/of inverse numbers α of said rate of change α to the gain k of TC gain adjustable means 17 so that $2/MSUM1$ of rate-of-change $\alpha=MSUM$ of gain may be computed and the signal amplitude of TC1 output may become fixed from change of the MSUM amplitude. since gain and offset are proportionality as indicated in the gestalt 4 of the above-mentioned implementation -- said TC gain value -- $1/\alpha$ twice -- by carrying out, offset of TC1 also becomes $1/\alpha$ twice, and it changes from $Ofs1$ to $Ofs2$. therefore -- TC offset amendment means 19 -- the offset correction value of a recorded field - $1/\alpha$ twice -- the offset $Ofs2$ which is carried out and is generated in TC2 is canceled.

[0068] Thus, according to the gestalt 6 of this operation, it acts as the monitor of main beam total signal level (MSUM) and the subbeam total signal level (SSUM) with the subbeam total signal gain value operation means 16. From the variation of the reflected light from the disk of a recorded field and a non-record section, with the subbeam total signal gain value operation means 16 Since k value used as the relation of $MSUM=k \cdot SSUM$ is calculated and the above-mentioned SSUM signal was k Doubled with the subbeam total signal gain adjustable means 15 Offset of the servo error signal generated by the difference in un-recording [finishing / record of a playback field] is canceled, and the flattery nature of servo control can be raised.

[0069] Moreover, the subbeam total signal gain value operation means 16 It detects that change of the amplitude of MSUM and SSUM occurred. With the subbeam total signal gain value operation means 16 Since the rate of change

alpha of the MSUM amplitude is computed and inverse number $1 / \alpha$ of rate of change alpha were integrated for TC gain adjustable means 17, when the above-mentioned k value changes, the gain of servo system can be kept constant so that it may prevent that servo system becomes unstable.

[0070] Moreover, TC offset measurement means 18 and TC offset amendment means 19 form in the latter part of a tracking cross gain adjustable means 17, and since it made adjust to the subbeam total signal gain adjustable means 15 using the suitable truck cross offset value when setting up a predetermined truck cross gain value from the relation between a truck cross gain value and a truck cross offset value, the offset resulting from the alignment error at the time of offset adjustment etc. can decrease with a sufficient precision.

[0071] in addition, the gestalten 5 and 6 of the above-mentioned implementation - setting -- MB and SB -- respectively -- the total signal generation means 12 and 13 -- using -- a total signal -- and -- since -- although considered as the configuration inputted into the operation means 16, it is made to input into reflected light measurement means 6a, and you may make it measure MSUM and SSUM, as both drawing 8 shows Moreover, in the gestalten 1-4 of the above-mentioned implementation, although a tracking error signal generation means to generate a tracking error signal was mentioned as an example as an example of a servo error generation means, you may be a servo error generation means to output a focal error signal and a lens position error signal.

[0072]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to the optical disk unit concerning claim 1 of this invention Outgoing radiation of the laser is carried out to an optical disk. As the reflected light from an optical disk The 1st light sensing portion which receives the main beam which is the reflected light from the purpose truck, The 2nd light sensing portion which receives the subbeam which is the reflected light from the location shifted in the direction of a truck of the above-mentioned optical disk from the above-mentioned purpose truck, A reflected light measurement means to measure the reflected light from the

above-mentioned optical disk which received light by the 1st or 2nd light sensing portion of the above, A Maine servo error signal generation means to generate a servo error signal from the above-mentioned main beam, A subservo error generation means to generate a servo error signal signal from the above-mentioned subbeam, A subservo error gain value operation means to calculate the gain value of the above-mentioned subservo error signal according to the measurement result of the above-mentioned reflected light measurement means, A subservo error gain value adjustable means to change the above-mentioned subservo error gain value, A servo error signal generation means to generate a servo error signal from the above-mentioned Maine servo error signal and the subservo error signal after passing a subservo error gain value adjustable means, Since it was made to change the above-mentioned subservo gain according to change of the reflected light from a preparation and the above-mentioned optical disk Offset of the servo error signal generated by the difference in the amount of reflected lights at the time of record and playback and the difference in un-recording [finishing / record of a playback field] is canceled, and the effectiveness that the flattery disposition top of servo control can be planned is acquired.

[0073] Moreover, since the above-mentioned servo error signal shall be made into a focal error signal in an optical disk unit according to claim 1 according to the optical disk unit concerning claim 2 of this invention When the reflected light from a disk changes, suitable subfocus error gain is set up. The amplitude difference of the Maine focus error signal and a subfocus error signal is lost, and offset does not arise in a focal error signal, but the effectiveness that the flattery disposition top of a servo can be planned is acquired.

[0074] Moreover, according to the optical disk unit concerning claim 3 of this invention, since a servo error signal shall be made into a tracking error signal in an optical disk unit according to claim 1, when the reflected light from a disk changes, suitable subtracking error gain is set up, the amplitude difference of the Maine tracking error signal and a subtracking error signal is lost, and offset does

not arise to a tracking error signal, but the effectiveness that the flattery disposition top of a servo can be planned is acquired.

[0075] Moreover, since the above-mentioned servo error signal shall be made into a lens position error signal in an optical disk unit according to claim 1 according to the optical disk unit concerning claim 4 of this invention When the reflected light from a disk changes, suitable subpush pull gain is set up. The amplitude difference of the Maine traverse error signal and a subtraverse error signal is lost, and offset does not arise in a traverse error signal, but the effectiveness that the flattery disposition top of a servo can be planned is acquired.

[0076] Moreover, according to the optical disk unit concerning claim 5 of this invention, it sets to an optical disk unit according to claim 1. Since it shall be set as the value to which the amplitude of the Maine servo error signal and the amplitude of a subservo error signal become equal as initial value of the above-mentioned subservo error gain value before the measurement result by the above-mentioned reflected light measurement means is obtained Before the reflected light from a disk changes, suitable subservo error gain is set up, the amplitude difference of the Maine servo error signal and a subservo error signal is lost, and offset does not arise in a servo error signal, but the effectiveness that the flattery disposition top of a servo can be planned is acquired.

[0077] Moreover, since it shall have a means to measure the total signal of the above-mentioned main beam, as the above-mentioned reflected light measurement means in the optical disk unit of the claim 1 above-mentioned publication according to the optical disk unit concerning claim 6 of this invention When the reflected light of a main beam changes, suitable subservo error gain is set up, the amplitude difference of the Maine servo error signal and a subservo error signal is lost, and offset does not arise in a servo error signal, but the effectiveness that the flattery disposition top of a servo can be planned is acquired.

[0078] Moreover, according to the optical disk unit concerning claim 7 of this

invention, it sets to an optical disk unit according to claim 6. The subservo error gain value set up at the time of the disk reflected light change under playback of the optical disk of the above-mentioned optical disk unit The ratio of the main beam total signal after change of the disk reflected light to the main beam total signal before change by which change of the disk reflected light is measured with a means to measure the total signal of the above-mentioned main beam was measured, Since it considered as the above-mentioned subservo error gain value before change of the above-mentioned disk reflected light is measured, and the addition value of ** When the reflected light from a disk changes, suitable subservo error gain is set up, the amplitude difference of the Maine servo error signal and a subservo error signal is lost, and offset does not arise in a servo error signal, but the effectiveness that the flattery disposition top of a servo can be planned is acquired.

[0079] According to the optical disk unit concerning claim 8 of this invention, in an optical disk unit according to claim 6, moreover, the subservo error gain value set up at the time of disk reflected light change of a recording start The value which did the division of the ratio of the laser outgoing radiation power before record actuation initiation, and the laser outgoing radiation power after record actuation initiation by the ratio of the total signal level of the main beam before record actuation initiation, and the total signal level of the main beam after record actuation initiation, Since it considered as the subservo error gain value before change, when the reflected light from a disk changes The suitable subservo error gain according to laser power is set up, the amplitude difference of the Maine servo error signal and a subservo error signal is lost, and offset does not arise in a servo error signal, but the effectiveness that the flattery disposition top of a servo can be planned is acquired.

[0080] Moreover, since it shall have a means to measure the total signal of the above-mentioned main beam, and a means to measure the total signal of the above-mentioned subbeam, as the above-mentioned reflected light measurement means according to the optical disk unit concerning claim 9 of this

invention As opposed to the ratio of a main beam and a subbeam changing, when the reflected light from a disk changes by measurement of the total signal of a main beam, and measurement of the total signal of a subbeam Suitable subservo error gain is set up, the amplitude difference of the Maine servo error signal and a subservo error signal is lost, and offset does not arise in a servo error signal, but the effectiveness that the flattery disposition top of a servo can be planned is acquired.

[0081] Moreover, according to the optical disk unit concerning claim 10 of this invention, it sets to an optical disk unit according to claim 9. The subservo error gain value set up at the time of the disk reflected light change under playback of the optical disk of the above-mentioned optical disk unit The value which did the division of the ratio of the subbeam total signal disk reflected light change before and after change measured with a means to measure the above-mentioned subbeam total signal by the ratio of the main beam total signal above-mentioned disk reflected light change before and after change, Since it considered as the subservo error gain value before the above-mentioned disk reflected light change, and the addition value of ** As opposed to the ratio of a main beam and a subbeam changing, when the reflected light from a disk changes Suitable subservo error gain is set up, the amplitude difference of the Maine servo error signal and a subservo error signal is lost, and offset does not arise in a servo error signal, but the effectiveness that the flattery disposition top of a servo can be planned is acquired.

[0082] Moreover, according to the optical disk unit concerning claim 11 of this invention, it sets to an optical disk unit according to claim 1. Since it should have a servo error gain adjustable means to have undergone the output of the above-mentioned servo error signal generation means, and to change the gain of a servo error signal When subservo error gain is set up, the effectiveness that the gain difference of the servo error signal setup before and after a setup stops arising, and the flattery disposition top of a servo can be planned is acquired by keeping the amplitude of a servo error signal constant.

[0083] According to the optical disk unit concerning claim 12 of this invention, in an optical disk unit according to claim 11, moreover, the servo error gain value set as the above-mentioned servo error gain adjustable means Since it considered as the ratio with the time of playback actuation of equipment of the above-mentioned main beam total signal, and record actuation, the servo error gain value before change, and the addition value of ** When subservo error gain is set up, the effectiveness that the gain difference of the servo error signal setup before and after a setup stops arising, and the flattery disposition top of a servo can be planned is acquired by keeping the amplitude of a servo error signal constant.

[0084] Moreover, according to the optical disk unit concerning claim 13 of this invention, it sets to an optical disk unit according to claim 11. A servo error offset measurement means to measure offset of the servo error signal outputted from the above-mentioned servo error gain adjustable means, It has a servo error offset amendment means to amend offset of a servo error signal based on the measurement result of the above-mentioned servo error offset measurement means. The servo error offset correction value which cancels the servo error offset value generated in case a servo error gain value is set to the above-mentioned servo error gain adjustable means Since it shall be set as the above-mentioned servo error offset amendment means, from the relation between a servo error gain value and a servo error offset value Since it was made to adjust using the suitable servo error offset value when setting up a predetermined servo error gain value, when subservo error gain is set up By amending the offset by the servo error gain value change, it is a setup front and after a setup, and offset does not arise in a servo error signal, but the effectiveness that the flattery disposition top of a servo can be planned is acquired.

[0085] Moreover, according to the optical disk unit concerning claim 14 of this invention, it sets to an optical disk unit according to claim 11. Measure the servo error offset value corresponding to two steps of servo error gain values which have a predetermined value, respectively, and by the likeness of two-point

nearness of two servo error offset values which carried out [above-mentioned] measurement Since the formula showing the correlation of the above-mentioned servo error gain and servo error offset shall be computed and the servo error offset value at the time of the above-mentioned servo error gain value setup shall be calculated from the formula showing the above-mentioned correlation Since it was made to adjust using the suitable servo error offset value when setting up a predetermined servo error gain value from the relation between a servo error gain value and a servo error offset value, when subservo error gain is set up By using the likeness of two-point nearness, it makes it possible more to ask a high speed for a servo error offset value, and it is a setup front and after a setup, and offset does not arise in a servo error signal, but the effectiveness that the flattery disposition top of a servo can be planned is acquired.

[0086] According to the optical disk unit concerning claim 15 of this invention, outgoing radiation of the laser is carried out to an optical disk. Moreover, as the reflected light from an optical disk The 1st light sensing portion which receives the main beam which is the reflected light from the purpose truck, The 2nd light sensing portion which receives the subbeam which is the reflected light from the location shifted in the direction of a truck of the above-mentioned optical disk from the above-mentioned purpose truck, A reflected light measurement means to measure the reflected light from the above-mentioned optical disk which received light by the 1st or 2nd light sensing portion of the above, A main beam total signal generation means to generate the total signal of the above-mentioned main beam, A subbeam total signal generation means to generate the total signal of the above-mentioned subbeam, A subbeam total signal gain value adjustable means to change the gain value of the above-mentioned subbeam total signal, A subbeam total signal gain value operation means to calculate the gain value of the above-mentioned subbeam total signal corresponding to a change of state [finishing / un-recording / record on the above-mentioned optical disk at the time of seeking], A truck cross generation means to generate a truck cross signal from the above-mentioned main beam total signal and the subbeam total signal

after subbeam total signal gain adjustable means passage, Since it has the truck cross gain adjustable means which carries out adjustable [of the gain of the above-mentioned truck cross signal] and was made to change the above-mentioned truck cross gain according to change of the reflected light from the above-mentioned optical disk When subservo error gain is set up, it is a setup front and after a setup, and offset does not arise to a truck cross signal, but the effectiveness that stability of seek operation can be aimed at is acquired.

[0087] Moreover, the optical disk unit concerning claim 16 of this invention In an optical disk unit according to claim 15 the above-mentioned subbeam total signal gain value Since it shall be set as the value to which the amplitude of the above-mentioned main beam total signal and the amplitude of a subbeam total signal become equal By measuring the amplitude of a main beam total signal, and the amplitude of a subbeam total signal By setting up the subservo error gain according to the ratio of the amplitude of a main beam total signal, and the amplitude of a subbeam total signal more correctly, it is a setup front and after a setup, and a gain difference does not arise to a truck cross signal, but the effectiveness that stability of seek operation can be aimed at is acquired.

[0088] Moreover, according to the optical disk unit concerning claim 17 of this invention, it sets to an optical disk unit according to claim 16. The truck cross gain value set as the above-mentioned truck cross gain adjustable means Since it considered as the addition value of the ratio of the value before a change-over of the subbeam total signal gain value switched corresponding to the change of state [finishing / un-recording / record on the above-mentioned optical disk], and the value after a change-over, and the truck cross gain value before a switch By setting up the truck cross gain value corresponding to a change of state [finishing / un-recording / record on a disk], it is the setup front of subservo error gain, and after a setup, and a gain difference does not arise to a truck cross signal, but the effectiveness that stability of seek operation can be aimed at is acquired.

[0089] Moreover, according to the optical disk unit concerning claim 18 of this

invention, it sets to an optical disk unit according to claim 15. A truck cross offset measurement means to measure offset of the truck cross signal outputted from the above-mentioned truck cross gain adjustable means, It has a truck cross offset amendment means to amend offset of a truck cross signal based on the measurement result of the above-mentioned truck cross offset measurement means. Since the truck cross offset value generated in case a truck cross gain value is set to the above-mentioned truck cross gain adjustable means was set as the above-mentioned truck cross offset amendment means By setting the offset correction value according to a truck cross gain value as an offset amendment means When subservo error gain is set up, it is a setup front and after a setup, and offset does not arise to a truck cross signal, but the effectiveness that stability of seek operation can be aimed at is acquired.

[0090] Moreover, according to the optical disk unit concerning claim 19 of this invention, it sets to an optical disk unit according to claim 13. The truck cross offset value set as the above-mentioned truck cross offset amendment means Since it considered as the ratio of change before of the reflected light from the above-mentioned optical disk of the above-mentioned main beam total signal, and the change back, and the addition value with a truck cross offset value By setting the offset correction value according to the rate of change of a main beam as an offset amendment means When subservo error gain is set up, it is a setup front and after a setup, and offset does not arise to a truck cross signal, but the effectiveness that stability of seek operation can be aimed at is acquired.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram of the tracking error signal generation section of the optical disk unit in the gestalt 1 of operation of this invention

[Drawing 2] Drawing of the MPP signal generation means of the optical disk unit in the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, and a SPP signal generation means

[Drawing 3] Drawing showing the wave of MPP at the time of the focus servo ON of the optical disk unit in the gestalt 1 of the above-mentioned implementation, and SPP and TE

[Drawing 4] Drawing showing the lens shift condition of the optical disk unit in the gestalt 1 of the above-mentioned implementation

[Drawing 5] Drawing showing the wave of MSUM when moving to a non-record section from a recorded field after the lens shift of the optical disk unit in the gestalt 1 of the above-mentioned implementation had occurred, and MPP, SPP1 and TE

[Drawing 6] Drawing showing the wave of the outgoing radiation power at the time of CD-R disk record, MSUM, and SSUM

[Drawing 7] MSUM when shifting to record actuation from playback actuation, after the lens shift of the optical disk unit in the gestalt 1 of the above-mentioned implementation had occurred, outgoing radiation power, drawing showing the wave of MPP, SPP1, and TE

[Drawing 8] The block diagram of the tracking error signal generation section of the optical disk unit in the gestalt 2 of operation of this invention

[Drawing 9] Drawing showing the wave of MSUM when moving to a non-record section from a recorded field after the lens shift of the optical disk unit in the gestalt 2 of the above-mentioned implementation had occurred, SSUM, and MPP, SPP1 and TE

[Drawing 10] The block diagram of the tracking error signal generation section of the optical disk unit in the gestalt 3 of operation of this invention

[Drawing 11] The block diagram showing gain allocation of the tracking error signal generation section of the playback condition of the optical disk unit in the gestalt 3 of the above-mentioned implementation

[Drawing 12] The block diagram showing gain allocation of the tracking error

signal generation section of the record condition of the optical disk unit in the gestalt 3 of the above-mentioned implementation

[Drawing 13] The block diagram of the tracking error signal generation section of the optical disk unit in the gestalt 4 of operation of this invention

[Drawing 14] Drawing showing change of the offset over change of the gain of the optical disk unit in the gestalt 4 of the above-mentioned implementation

[Drawing 15] Drawing showing the gain of an optical disk unit and the proportionality of offset in the gestalt 4 of the above-mentioned implementation

[Drawing 16] The block diagram of the truck cross signal generation section of the optical disk unit in the gestalt 5 of operation of this invention

[Drawing 17] TE when seeking from the non-record section in the gestalt 5 of the above-mentioned implementation to a recorded field, MSUM, SSUM, drawing showing the wave of TC and TC1

[Drawing 18] The block diagram of the truck cross signal generation section of the optical disk unit in the gestalt 6 of operation of this invention

[Drawing 19] Drawing showing MSUM when seeking to a non-record section from the recorded field of the optical disk unit in the gestalt 6 of the above-mentioned implementation, and the wave of TC, TC1, and TC2

[Description of Notations]

- 1 Main Beam Light Sensing Portion
- 2 SubBeam Light Sensing Portion
- 3 Maine Push Pull Signal Generation Means
- 4 SubPush Pull Signal Generation Means
- 5 SubPush Pull Gain Adjustable Means
- 6 Reflected Light Measurement Means
- 7 SubServo Error Gain Value Operation Means
- 8 Tracking Error Signal Generation Means (Servo Error Generation Means)
- 9 Tracking Error Gain Adjustable Means
- 10 Tracking Error Offset Measurement Means
- 11 Tracking Error Offset Amendment Means

- 12 Main Beam Total Signal Generation Means
 - 13 SubBeam Total Signal Generation Means
 - 14 Truck Cross Signal Generation Means
 - 15 SubBeam Total Signal Gain Adjustable Means
 - 16 SubBeam Total Signal Gain Value Operation Means
 - 17 Truck Cross Gain Adjustable Means
 - 18 Truck Cross Offset Measurement Means
 - 19 Truck Cross Offset Amendment Means
-

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-317275

(P2003-317275A)

(43)公開日 平成15年11月7日(2003.11.7)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ド*(参考)
G 1 1 B	7/09	G 1 1 B	A 5 D 1 1 7
	7/085	7/085	E 5 D 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願2002-126658(P2002-126658)

(22)出願日 平成14年4月26日(2002.4.26)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 楠本 邦雅

香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電
子工業株式会社内

(72)発明者 安藤 寛

香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電
子工業株式会社内

(74)代理人 100081813

弁理士 早瀬 憲一

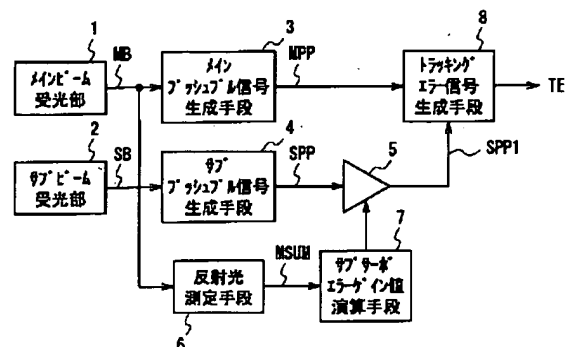
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ディスク装置

(57)【要約】

【課題】 差動プッシュプル法によってトラッキング制御を行う記録可能な光ディスク装置において、記録動作中におけるメインプッシュプル信号(MPP)とサブプッシュプル信号(SPP)との振幅差に起因して、トラッキングエラー信号にオフセットが生じ、トラッキングサーボの追従性が悪化するのを防止すること。

【解決手段】 ディスクからの反射光量の変化によって生じるMPP信号、及びSPP信号のレベル差を反射光測定手段6を用いて測定し、SPPゲイン値演算手段7で求めた適切なSPPゲイン値を、SPPゲイン可変手段5に設定する。



5: サブプッシュプルゲイン可変手段

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクに対してレーザを出射し、光ディスクからの反射光として、目的トラックからの反射光であるメインビームを受光する第1の受光部と、上記目的トラックから上記光ディスクのトラック方向にずれた位置からの反射光であるサブビームを受光する第2の受光部と、
上記第1または第2の受光部で受光した上記光ディスクからの反射光を測定する反射光測定手段と、
上記メインビームよりサーボエラー信号を生成するメインサーボエラー信号生成手段と、
上記サブビームよりサーボエラー信号を生成するサブサーボエラー信号生成手段と、
上記反射光測定手段の測定結果に応じて上記サブサーボエラー信号のゲイン値を演算するサブサーボエラーゲイン値演算手段と、
上記サブサーボエラーゲイン値を変更するサブサーボエラーゲイン値可変手段と、
上記メインサーボエラー信号、及びサブサーボエラーゲイン値可変手段を通過後のサブサーボエラー信号より、サーボエラー信号を生成するサーボエラー信号生成手段と、を備え、
上記光ディスクからの反射光の変化に応じて、上記サブサーボゲインを変化させる、
ことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】 請求項1記載の光ディスク装置において、
上記サーボエラー信号は、フォーカスエラー信号であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項3】 請求項1記載の光ディスク装置において、
上記サーボエラー信号は、トラッキングエラー信号であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項4】 請求項1記載の光ディスク装置において、
上記サーボエラー信号は、レンズポジションエラー信号であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項5】 請求項1記載の光ディスク装置において、
上記反射光測定手段による測定結果が得られる前の上記サブサーボエラーゲイン値の初期値として、メインサーボエラー信号の振幅と、サブサーボエラー信号の振幅とが等しくなる値に設定されることを特徴とする記載の光ディスク装置。

【請求項6】 上記請求項1記載の光ディスク装置において、
上記反射光測定手段として、上記メインビームの総和信号を測定する手段を持つことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項7】 請求項6記載の光ディスク装置におい

て、
上記光ディスク装置の光ディスクの再生中のディスク反射光変化時に設定するサブサーボエラーゲイン値は、上記メインビームの総和信号を測定する手段でディスク反射光の変化が測定される前のメインビーム総和信号に対する、ディスク反射光の変化が測定された後のメインビーム総和信号の比と、上記ディスク反射光の変化が測定される前の上記サブサーボエラーゲイン値と、の積算値であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項8】 請求項6記載の光ディスク装置において、
記録開始のディスク反射光変化時に設定するサブサーボエラーゲイン値は、記録動作開始前のレーザ出射パワーと記録動作開始後のレーザ出射パワーの比を、記録動作開始前のメインビームの総和信号レベルと記録動作開始後のメインビームの総和信号レベルの比で除算した値と、変化前のサブサーボエラーゲイン値と、の積算値であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項9】 請求項1記載の光ディスク装置において、
上記反射光測定手段として、上記メインビームの総和信号を測定する手段と、上記サブビームの総和信号を測定する手段と、
を持つことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項10】 請求項9記載の光ディスク装置において、
上記光ディスク装置の光ディスクの再生中のディスク反射光変化時に設定するサブサーボエラーゲイン値は、上記サブビーム総和信号を測定する手段で測定される、ディスク反射光変化前と変化後のサブビーム総和信号の比を、上記ディスク反射光変化前と変化後のメインビーム総和信号の比で除算した値と、上記ディスク反射光変化前のサブサーボエラーゲイン値と、の積算値であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項11】 請求項1記載の光ディスク装置において、
上記サーボエラー信号生成手段の出力を受け、サーボエラー信号のゲインを変更するサーボエラーゲイン可変手段を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項12】 請求項11記載の光ディスク装置において、
上記サーボエラーゲイン可変手段に設定するサーボエラーゲイン値は、
上記メインビーム総和信号の、装置の再生動作時と記録動作時との比と、変化前のサーボエラーゲイン値と、の積算値であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項13】 請求項11記載の光ディスク装置において、
上記サーボエラーゲイン可変手段から出力されるサーボエラー信号のオフセットを測定するサーボエラーオフセ

ット測定手段と、

上記サーボエラーオフセット測定手段の測定結果に基づいてサーボエラー信号のオフセットを補正するサーボエラーオフセット補正手段とを備え、

上記サーボエラーゲイン可変手段へサーボエラーゲイン値を設定する際に発生するサーボエラーオフセット値をキャンセルするサーボエラーオフセット補正值を、上記サーボエラーオフセット補正手段に設定することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 14】 請求項 13 記載の光ディスク装置において、

所定の値を有する 2 段階のサーボエラーゲイン値にそれぞれ対応したサーボエラーオフセット値を測定し、上記測定した 2 つのサーボエラーオフセット値の 2 点間近似により、上記サーボエラーゲインとサーボエラーオフセットとの相関関係を示す式を算出し、上記サーボエラーゲイン値設定時のサーボエラーオフセット値を上記相関関係を示す式より求めることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 15】 光ディスクに対してレーザを射出し、光ディスクからの反射光として、目的トラックからの反射光であるメインビームを受光する第 1 の受光部と、上記目的トラックから上記光ディスクのトラック方向にずれた位置からの反射光であるサブビームを受光する第 2 の受光部と、

上記第 1 または第 2 の受光部で受光した上記光ディスクからの反射光を測定する反射光測定手段と、

上記メインビームの総和信号を生成するメインビーム総和信号生成手段と、

上記サブビームの総和信号を生成するサブビーム総和信号生成手段と、

上記サブビーム総和信号のゲイン値を変更するサブビーム総和信号ゲイン値可変手段と、

シーク時の上記光ディスク上の未記録/記録済みの状態変化に対応して上記サブビーム総和信号のゲイン値を演算するサブビーム総和信号ゲイン値演算手段と、

上記メインビーム総和信号、及びサブビーム総和信号ゲイン可変手段通過後のサブビーム総和信号より、トラッククロス信号を生成するトラッククロス生成手段と、

上記トラッククロス信号のゲインを変更するトラッククロスゲイン可変手段と、を備え、

上記光ディスクからの反射光の変化に応じて、上記トラッククロスゲインを変化させる、ことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 16】 請求項 15 記載の光ディスク装置において、

上記サブビーム総和信号ゲイン値は、上記メインビーム総和信号の振幅と、サブビーム総和信号の振幅とが等しくなる値に設定されることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 17】 請求項 16 記載の光ディスク装置において、

上記トラッククロスゲイン可変手段に設定するトラッククロスゲイン値は、上記光ディスク上の未記録/記録済みの状態変化に対応して切り換えたサブビーム総和信号ゲイン値の、切換前の値と切換後の値の比と、切り換え前のトラッククロスゲイン値との積算値、であることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 18】 請求項 15 記載の光ディスク装置において、

上記トラッククロスゲイン可変手段から出力されるトラッククロス信号のオフセットを測定するトラッククロスオフセット測定手段と、

上記トラッククロスオフセット測定手段の測定結果に基づいてトラッククロス信号のオフセットを補正するトラッククロスオフセット補正手段を備え、

上記トラッククロスゲイン可変手段へトラッククロスゲイン値を設定する際に発生するトラッククロスオフセット値を、上記トラッククロスオフセット補正手段に設定することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 19】 請求項 18 記載の光ディスク装置において、

上記トラッククロスオフセット補正手段に設定するトラッククロスオフセット値は、上記メインビーム総和信号の上記光ディスクからの反射光の変化前と変化後との比と、トラッククロスオフセット値との積算値、であることを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、CD-R/RWドライブに代表される記録型光ディスク装置に関するものであり、特にサブビームを用いてトラッキング制御やフォーカス制御等の制御を行う装置において、記録時と再生時の違いや、再生領域の記録済みと未記録の違いによって発生するサーボエラー信号のオフセットを解消し、サーボの追従性を向上させることを図ったものである。

【0002】

【従来の技術】従来、CD等の光ディスク（以下、単にディスクとも記す）の記録再生装置は、光ディスクにレーザを照射し、その反射光を用いてエラー信号を生成し、スポットを光ディスクのトラックに追従させるトラッキング制御や、レンズを合焦点位置に保つためのフォーカス制御などの制御を行うことにより、記録再生を行っている。トラッキングサーボのエラー信号生成方式として、差動プッシュプル方式（例えば、特開平 7-93764 号公報）が知られている。この方式を用いる事により、レンズシフトによるトラッキングエラー信号のオフセットが低減される。

【0003】また、フォーカスサーボのエラー信号生成方式として、差動非点収差方式（例えば、特開平 4-1

68631号公報)が知られている。この方式を用いることにより、レンズがトラックを横切るときのフォーカスエラー信号の外乱が低減される。差動プッシュプル方式においては、メインプッシュプル信号MPPと、サブプッシュプル信号SPPを可変ゲインアンプで増幅された信号を差し引くことにより、トラッキングエラー信号を得る。すなわち、トラッキングエラー信号TEは、 $TE = MPP - k \times SPP$ と表される。

【0004】また、上記差動非点収差方式においては、メイン焦点ずれ信号MFEと、サブ焦点ずれ信号SFEとを所定倍された信号を加算することによりフォーカスエラー信号を得る。すなわち、フォーカスエラー信号FEは、 $FE = MFE - k \times SFE$ と表される。これらの方式において、kの値は、レンズシフトに対してトラッキングエラー信号のオフセットが最小となる値が選択される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の記録再生を行う光ディスク装置は以上のように構成されており、サブビームを用いてトラッキング制御やフォーカス制御などを行っていた。記録時にはピットを形成するためメインビームの反射光量が下がることになる。それに対しサブビームはピットを形成しないため、出射光量に応じた反射光量を得ることができる。そのため、再生時と記録時でメインビームとサブビームの光量比が変化することとなり、再生時に最適であったkの値が、記録時には最適な値ではなくなる。そのため、レンズシフトが発生したときにトラッキングエラー信号にオフセットが発生し、トラッキングサーボの追従性が低下するという問題点があった。

【0006】また、CD-R等の記録可能な光ディスクを再生する光ディスク装置においては、再生する光ディスクに記録済み領域と未記録領域が存在することがある。このディスクにおいては、記録済み領域ではピットの影響でメインビームの反射光量が下がり、上記の記録時の問題と同様に、未記録領域で最適だったkの値が記録済み領域では最適ではなくなる。これにより、レンズシフトが発生したときにトラッキングエラー信号にオフセットが発生し、トラッキングサーボの追従性が低下するという問題点がある。また、差動非点収差方式などのように、サブビームを用いたフォーカスエラー信号生成方式を使用している場合は、フォーカスサーボに関してもトラッキングサーボと同じ問題が発生するという問題点があった。

【0007】この発明は以上のような問題点を解消するためになされたもので、サブビームを用いてトラッキング制御やフォーカス制御を行う場合における、記録時と再生時のメインビームとサブビームの光量比の違いや、

再生領域の記録済みと未記録の違いによって発生するメインビームとサブビームの光量比の違いに起因するトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号のオフセットを解消し、サーボ制御の追従性を向上させることのできる光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1にかかる光ディスク装置は、光ディスクに対してレーザを出射し、光ディスクからの反射光として、目的トラックからの反射光であるメインビームを受光する第1の受光部と、上記目的トラックから上記光ディスクのトラック方向にずれた位置からの反射光であるサブビームを受光する第2の受光部と、上記第1または第2の受光部で受光した上記光ディスクからの反射光を測定する反射光測定手段と、上記メインビームよりサーボエラー信号を生成するメインサーボエラー信号生成手段と、上記サブビームよりサーボエラー信号を生成するサブサーボエラー信号生成手段と、上記反射光測定手段の測定結果に応じて上記サブサーボエラー信号のゲイン値を演算するサブサーボエラーゲイン値演算手段と、上記サブサーボエラーゲイン値を変更するサブサーボエラーゲイン値可変手段と、上記メインサーボエラー信号、及びサブサーボエラーゲイン値可変手段を通過後のサブサーボエラー信号より、サーボエラー信号を生成するサーボエラー信号生成手段と、を備え、上記光ディスクからの反射光の変化に応じて、上記サブサーボゲインを変化させるようにしたものである。

【0009】また、この発明の請求項2にかかる光ディスク装置は、請求項1記載の光ディスク装置において、上記サーボエラー信号を、フォーカスエラー信号としたものである。

【0010】また、この発明の請求項3にかかる光ディスク装置は、請求項1記載の光ディスク装置において、上記サーボエラー信号を、トラッキングエラー信号としたものである。

【0011】また、この発明の請求項4にかかる光ディスク装置は、請求項1記載の光ディスク装置において、上記サーボエラー信号を、レンズポジションエラー信号としたものである。

【0012】また、この発明の請求項5にかかる光ディスク装置は、請求項1記載の光ディスク装置において、上記反射光測定手段による測定結果が得られる前の上記サブサーボエラーゲイン値の初期値として、メインサーボエラー信号の振幅と、サブサーボエラー信号の振幅とが等しくなる値に設定されるものである。

【0013】また、この発明の請求項6にかかる光ディスク装置は、上記請求項1記載の光ディスク装置において、上記反射光測定手段として、上記メインビームの総和信号を測定する手段を持つものとしたものである。

【0014】また、この発明の請求項7にかかる光ディ

スク装置は、請求項6記載の光ディスク装置において、上記光ディスク装置の光ディスクの再生中のディスク反射光変化時に設定するサブサーボエラーゲイン値は、上記メインビームの総和信号を測定する手段でディスク反射光の変化が測定される前のメインビーム総和信号に対する、ディスク反射光の変化が測定された後のメインビーム総和信号の比と、上記ディスク反射光の変化が測定される前の上記サブサーボエラーゲイン値と、の積算値としたものである。

【0015】また、この発明の請求項8にかかる光ディスク装置は、請求項6記載の光ディスク装置において、記録開始のディスク反射光変化時に設定するサブサーボエラーゲイン値は、記録動作開始前のレーザ出射パワーと記録動作開始後のレーザ出射パワーの比を、記録動作開始前のメインビームの総和信号レベルと記録動作開始後のメインビームの総和信号レベルの比で除算した値と、変化前のサブサーボエラーゲイン値と、の積算値としたものである。

【0016】また、この発明の請求項9にかかる光ディスク装置は、請求項1記載の光ディスク装置において、上記反射光測定手段として、上記メインビームの総和信号を測定する手段と、上記サブビームの総和信号を測定する手段と、を持つものである。

【0017】また、この発明の請求項10にかかる光ディスク装置は、請求項9記載の光ディスク装置において、上記光ディスク装置の光ディスクの再生中のディスク反射光変化時に設定するサブサーボエラーゲイン値は、上記サブビーム総和信号を測定する手段で測定される、ディスク反射光変化前と変化後のサブビーム総和信号の比を、上記ディスク反射光変化前と変化後のメインビーム総和信号の比で除算した値と、上記ディスク反射光変化前のサブサーボエラーゲイン値と、の積算値としたものである。

【0018】また、この発明の請求項11にかかる光ディスク装置は、請求項1記載の光ディスク装置において、上記サーボエラー信号生成手段の出力を受け、サーボエラー信号のゲインを変更するサーボエラーゲイン可変手段を備えたものである。

【0019】また、この発明の請求項12にかかる光ディスク装置は、請求項11記載の光ディスク装置において、上記サーボエラーゲイン可変手段に設定するサーボエラーゲイン値は、上記メインビーム総和信号の、装置の再生動作時と記録動作時との比と、変化前のサーボエラーゲイン値と、の積算値としたものである。

【0020】また、この発明の請求項13にかかる光ディスク装置は、請求項11記載の光ディスク装置において、上記サーボエラーゲイン可変手段から出力されるサーボエラー信号のオフセットを測定するサーボエラーオフセット測定手段と、上記サーボエラーオフセット測定手段の測定結果に基づいてサーボエラー信号のオフセッ

トを補正するサーボエラーオフセット補正手段とを備え、上記サーボエラーゲイン可変手段へサーボエラーゲイン値を設定する際に発生するサーボエラーオフセット値をキャンセルするサーボエラーオフセット補正值を、上記サーボエラーオフセット補正手段に設定するものである。

【0021】また、この発明の請求項14にかかる光ディスク装置は、請求項13記載の光ディスク装置において、所定の値を有する2段階のサーボエラーゲイン値にそれぞれ対応したサーボエラーオフセット値を測定し、上記測定した2つのサーボエラーオフセット値の2点間近似により、上記サーボエラーゲインとサーボエラーオフセットとの相関関係を示す式を算出し、上記サーボエラーゲイン値設定時のサーボエラーオフセット値を上記相関関係を示す式より求めるものである。

【0022】また、この発明の請求項15にかかる光ディスク装置は、光ディスクに対してレーザを出射し、光ディスクからの反射光として、目的トラックからの反射光であるメインビームを受光する第1の受光部と、上記目的トラックから、上記光ディスクのトラック方向にずれた位置からの反射光であるサブビームを受光する第2の受光部と、上記第1または第2の受光部で受光した上記光ディスクからの反射光を測定する反射光測定手段と、上記メインビームの総和信号を生成するメインビーム総和信号生成手段と、上記サブビームの総和信号を生成するサブビーム総和信号生成手段と、上記サブビーム総和信号のゲイン値を変更するサブビーム総和信号ゲイン値可変手段と、シーク時の上記光ディスク上の未記録/記録済みの状態変化に対応して上記サブビーム総和信号のゲイン値を演算するサブビーム総和信号ゲイン値演算手段と、上記メインビーム総和信号、及びサブビーム総和信号ゲイン可変手段通過後のサブビーム総和信号より、トラッククロス信号を生成するトラッククロス生成手段と、上記トラッククロス信号のゲインを変更するトラッククロスゲイン可変手段と、を備え、上記光ディスクからの反射光の変化に応じて、上記トラッククロスゲインを変化させるようにしたものである。

【0023】また、この発明の請求項16にかかる光ディスク装置は、請求項15記載の光ディスク装置において、上記サブビーム総和信号ゲイン値は、上記メインビーム総和信号の振幅と、サブビーム総和信号の振幅とが等しくなる値に設定されるものである。

【0024】また、この発明の請求項17にかかる光ディスク装置は、請求項16記載の光ディスク装置において、上記トラッククロスゲイン可変手段に設定するトラッククロスゲイン値は、上記光ディスク上の未記録/記録済みの状態変化に対応して切り換えたサブビーム総和信号ゲイン値の、切換前の値と切換後の値の比と、切り換え前のトラッククロスゲイン値との積算値、としたものである。

【0025】また、この発明の請求項18にかかる光ディスク装置は、請求項15記載の光ディスク装置において、上記トラッククロスゲイン可変手段から出力されるトラッククロス信号のオフセットを測定するトラッククロスオフセット測定手段と、上記トラッククロスオフセット測定手段の測定結果に基づいてトラッククロス信号のオフセットを補正するトラッククロスオフセット補正手段を備え、上記トラッククロスゲイン可変手段へトラッククロスゲイン値を設定する際に発生するトラッククロスオフセット値を、上記トラッククロスオフセット補正手段に設定するものである。

【0026】また、この発明の請求項19にかかる光ディスク装置は、請求項18記載の光ディスク装置において、上記トラッククロスオフセット補正手段に設定するトラッククロスオフセット値は、上記メインビーム総和信号の上記光ディスクからの反射光の変化前と変化後との比と、トラッククロスオフセット値との積算値、としたものである。

【0027】

【発明の実施の形態】（実施の形態1）以下に、本発明の実施の形態1にかかる光ディスク装置について説明する。図1は本実施の形態1における光ディスク装置のトラッキングエラー信号生成部のブロック構成図を示すものである。図1において、1は図示しない光ディスクの目的トラックからの反射光であるメインビームを受光するメインビーム受光部であり、2は光ディスクからの反射光であるサブビームを受光するサブビーム受光部である。メインビーム受光部1とサブビーム受光部2とは、それぞれ所定パターンの受光部を有するフォトディテクタで構成されており、入力した反射光を電気信号に変換して出力する。

【0028】上記メインビーム受光部1から出力されたメインビーム信号（以下、MB）は、メインプッシュプル信号生成手段3に送られ、所定の演算が行われてメインプッシュプル信号（以下、MPP）が生成される。同様にサブビーム受光部2から出力されたサブビーム信号（以下、SB）は、サブプッシュプル信号生成手段4に送られ、所定の演算が行われてサブプッシュプル信号（以下、SPP）が生成される。また、MBは反射光測定手段6にも送られ、該反射光測定手段6でメインビームの総和信号レベル（以下、MSUM）が測定される。

【0029】サブサーボエラーゲイン値演算手段7では、MSUMの変化に応じて所定の演算を行い、SPPゲイン値を求める。SPPゲイン可変手段5では、前記SPPを、前記サブサーボエラーゲイン値演算手段7で求めたSPPゲイン値倍で増幅して、増幅後のSPP信号（以下、SPP1）を出力する。前記MPP及びSPP1は、サーボエラー生成手段の一例であるトラッキングエラー信号生成手段8で、所定の演算が行われ、トラッキングエラー信号が生成される。

【0030】以上のように構成された光ディスク装置について、以下にその動作、作用について説明する。トラッキングエラー信号（以下、TE）はMPP及びSPP1を用いて、 $TE = MPP - SPP1$ の演算で求められる。図2はMPP信号生成手段3及びSPP信号生成手段4の詳細な構成を示す図であり、MPP信号生成手段3はメインビーム受光部である4分割ディテクタ1から出力したMBより、 $MPP = (A + D) - (B + C)$ でMPPを求め、SPP信号生成手段4は先行ディテクタ及び後方ディテクタより構成されるサブビーム受光部2から出力したSBより、 $SPP = (E + H) - (F + G)$ でSPPを求める。

【0031】光ディスク装置を起動すると、スピンドルモータON、レーザONを行い、スピニング動作を開始する。スピニング動作ではピックアップの対物レンズとディスクとの焦点を合わせて、フォーカス方向の追従を行う、フォーカスサーボON動作を行う。図3にフォーカスサーボON時のMPP及びSPP1及びTEの波形を示す。フォーカスサーボON時はピックアップからの出射レーザはトラックを横切るため、図3に示すようなMPP及びSPP1が得られる。そして、光ディスク装置ではSPPゲイン可変手段5でSPPをk倍して（k値の決定方法については後述）SPP1を生成する。SBはMBと比べて、ディスクからの反射光量が少ないため、SPPはMPPよりも振幅が小さくなる。

【0032】図4にレンズがピックアップ内で中心から偏った状態（以下レンズシフトと記す）でトラッキングONした状態を示すが、MPPとSPP1の振幅が異なると、図4に示すようにTEにレンズシフトによるオフセットが残ってしまう。しかし、SPP1をMPPと同じ振幅にすると、レンズシフトによるオフセットはキャンセルされる。よって、SPPゲイン調整を行い、MPPとSPP1の振幅が等しくなるようにkの値が決定される。SPPゲイン調整で求められたk値はSPPゲイン初期値としてSPPゲイン可変手段5に設定される。スピニング動作ではディスク判別、及びオフセット調整等の処理も行われる。その後、光ディスク装置では再生動作を開始するが、動作中は反射光測定手段6で常にMBを測定してMSUMを生成する。

【0033】なお、今後、オフセットとは、特に説明のない限りレンズシフトによって発生するオフセットであるものとする。以下に、再生動作時のSPPゲイン値の制御方法について説明する。再生動作時において、記録可能な光ディスクの場合では、ディスク上には未記録領域と記録済み領域の両方が存在する可能性がある。もし、再生時に一方の領域から他方の領域に移動すると、メインビームの反射光量が変化してしまうため、MPPとSPP1のバランスが崩れてしまう。よって、サブサーボエラーゲイン値演算手段7は再生中のMSUMの変化より適切なSPPゲイン値を求めて、SPPゲイン可

変手段5に適切なSPPゲイン値を設定する。

【0034】以下に、再生時のSPPゲイン値の制御方法について説明する。図5は対物レンズのレンズシフトが発生している状態で、再生中に記録済み領域から未記録領域に移動したときのMSUM、MPP、SPP1、TEの変化を示した図である。

【0035】まず、記録済み領域再生時のメインビーム総和信号レベルはMSUM1であり、MPP及びSPP及びSPP1に生じるオフセットはそれぞれ、MPPofs1、及びSPPofs1、及びSPP1ofs1である。予め記録済み領域でSPPゲイン調整を行い、TEのオフセットをキャンセルする。そして、再生中に記録済み領域から未記録領域に移動すると、ディスクからの反射光量が増加し、反射光測定手段6ではメインビームの反射光量MSUM2を測定する。サブサーボエラーゲイン値演算手段7ではMSUMの変化率を求め、このときのMSUMの増加率を $\alpha = \text{MSUM2} / \text{MSUM1}$ 倍とする。

【0036】その結果、MPPに生じるオフセットも α 倍になり、MPPofs1からMPPofs2に変化する。しかし、SPPはディスクからの反射光量が変わらないので、SPP1のオフセットも変化せず、MPPofs2とSPP1ofs2とに差が生じてしまう。よって、MPPofs2とSPP1ofs2とを等しくするために、サブサーボエラーゲイン値演算手段7では α を求めて、SPPゲイン可変手段5でSPPゲイン値 k を α 倍して、 $\text{SPP1ofs2} = \alpha \cdot \text{SPP1ofs1}$ とする。

【0037】続いて、記録動作時のSPPゲイン値の制御方法について説明する。従来、光ディスクの記録動作時はレーザ出射パワーが再生レベルの時のディスク反射光をサンプルホールドして、トラッキングサーボを動作させていた。しかし、本発明の光ディスク装置のSPPゲイン値の制御方法は、記録時のサンプルホールドを行わず、反射光を常に検出してサーボ動作を行った場合について説明する。図6にCD-Rディスク記録時の出射パワー及びMSUM及びSSUMの波形を示す。なお、図に示す点線はそれぞれの信号の平均レベルを示す。MSUMは記録パワー出射直後ではそのままレーザ光が反射されるためレベルが高いが、次第にディスク上に記録マークが形成されるため、MSUMのレベルは低くなる。それに対して、SSUMはサブビームで記録マークを形成することはないので、記録パワーレベルに対応したSSUMが得られる。

【0038】よって、再生時のSSUMに対する記録時の平均SSUMレベルの比は、再生時の出射パワーに対する記録時の出射パワー平均レベルの比に比例する。なお、記録時の出射パワー平均レベルはサブサーボエラーゲイン値演算手段7で求める。

【0039】図7は対物レンズのレンズシフトが発生し

ている状態で、再生動作から記録動作へ移行したときの、MSUM、出射パワー、MPP、SPP、SPP1、TEの信号波形をそれぞれ示した図である。まず、再生動作時のメインビーム総和信号レベルはMSUM1であり、MPP及びSPP及びSPP1に生じるオフセットはそれぞれ、MPPofs1、及びSPPofs1、及びSPP1ofs1である。予め、再生時にSPPゲイン調整を行い、MPPとSPP1の振幅は等しくなるため、TEにはオフセットは発生しない。そして、再生動作から記録動作に移行すると、ディスクからの反射光量が増加し、反射光測定手段6ではメインビームの反射光量MSUM2を測定する。サブサーボエラーゲイン値演算手段7ではMSUMの変化率を求め、このときのMSUMの増加率を $\alpha = \text{MSUM2} / \text{MSUM1}$ 倍とする。その結果、MPPに生じるオフセットも α 倍になり、MPPofs1からMPPofs2に変化する。記録動作時はサブビームの反射光量も増加するため、SPPのオフセットも増加する。SPPのオフセットの変化率は再生時の出射パワーに対する記録時の平均出射パワーの比と等しいので、 $\beta = P_w / P_r$ 倍となる。よって、MPPofs2とSPP1ofs2とを等しくするために、サブサーボエラーゲイン値演算手段7では出射パワーの変化率に対するMSUMの変化率である α / β を求めて、再生時のSPPゲイン値 k に、前記 α / β を積算して、 $\text{SPP1ofs2} = (\alpha / \beta) \cdot \text{SPP1ofs1}$ とする。

【0040】このように本実施の形態1によれば、反射光測定手段6によってメインビームの総和信号レベル(MSUM)をモニターし、再生から記録モードへと動作が切り替わることによって上記MSUMが変化した場合に、サブサーボエラーゲイン値演算手段7によって、 $\text{MPP} = k \cdot \text{SPP}$ の関係となる k 値を演算し、SPPゲイン可変手段5によって上記SPP信号を k 倍するようにしたので、記録時と再生時の反射光量の違いや、再生領域の記録済みと未記録の違いによって発生するトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号のオフセットが解消され、サーボ制御の追従性を向上させることができる。

【0041】(実施の形態2)次に、本発明の実施の形態2にかかる光ディスク装置について説明する。図8は本実施の形態2における光ディスク装置のトラッキングエラー信号生成部のブロック構成図を示すものであり、図1と同一符号は同一、または相当部分を示し、反射光測定手段6aは、MB及びSBを入力として、メインビーム総和信号レベル(MSUM)及びサブビーム総和信号レベル(以下、SSUM)をそれぞれ測定するようにしている点が異なる。

【0042】以下、動作について説明する。図9は対物レンズのレンズシフトが発生した状態で、再生時に記録済み領域から未記録領域に移動したときのMSUM、S

SUM, MPP, SPP1, TEの信号波形を示した図である。まず、記録済み領域再生時のメインビーム総和信号レベルはMSUM1であり、MPP及びSPP及びSPP1に生じるオフセットはそれぞれ、MPP of s 1及びSPP of s 1及びSPP1 of s 1である。予め記録済み領域でSPPゲイン調整を行い、TEのオフセットをキャンセルする。そして、上記記録済み領域から未記録領域にビームが移動すると、メインビームの総和信号レベルはMSUM1からMSUM2に変化する。このときのMSUMの変化率を $\alpha = \text{MSUM2} / \text{MSUM1}$ 倍とする。その結果、MPPに生じるオフセットも α 倍になり、MPP of s 1からMPP of s 2に変化する。

【0043】また、サブビーム総和信号レベルは、記録済み領域から未記録領域に移動してもほとんど変化しないが、記録済み領域再生時は記録済みトラックからのクロストークの影響をうけるため、記録済み領域と未記録領域ではSSUM1からSSUM2に変化する。このときのSSUMの変化率を $\beta = \text{SSUM2} / \text{SSUM1}$ 倍とする。その結果、SPPに生ずるオフセットはSPP of s 1からSPP of s 2に変化する。このSPPの変化によって、SPP1のオフセットも変化するが、MSUMとSSUMとの変化率が異なるため、MPPに発生するオフセットとSPPに発生するオフセットとに差が生じる。

【0044】よって、MPPとSPP1のオフセットを等しくするために、サブサーボエラーゲイン値演算手段7は、SSUMの変化率に対するMSUMの変化率である α/β を求め、再生時のSPPゲイン値 k と積算し、 $\text{SPP1 of s 2} = (\alpha/\beta) \cdot \text{SPP1 of s 1}$ とする。なお、再生動作から記録動作への移行時におけるSPPゲインの算出方法については、前記再生時における記録済み領域と未記録領域での制御方法と同様であるため、ここではその説明は省略する。

【0045】このように、本実施の形態2によれば、反射光測定手段6aによってメインビームの総和信号レベル(MSUM)とサブビーム総和信号レベル(SSUM)とをモニターし、再生から記録モードへと動作が切り替わることによって上記MSUMの変化量とSSUMの変化量とから、サブサーボエラーゲイン値演算手段7によって、 $\text{MPP} = k \cdot \text{SPP}$ の関係となる k 値を演算し、SPPゲイン可変手段5によって上記SPP信号を k 倍するようにしたので、記録時と再生時の違いや、再生領域の記録済みと未記録の違いによって発生するトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号のオフセットが解消され、サーボ制御の追従性を向上させることができる。

【0046】(実施の形態3)次に本発明の実施の形態3にかかる光ディスク装置について説明する。図10は本実施の形態3における光ディスク装置のトラッキング

エラー信号生成部のブロック構成図を示すものであり、図1と同一符号は、同一、または相当部分を示し、9はトラッキングエラー信号生成手段8の後段に接続されたTEゲイン可変手段9であり、装置起動時のスピニング動作中のゲイン調整動作によって、TEが所定の振幅となるようにTEゲイン値を設定する。サブサーボエラーゲイン値演算手段7はMSUMの変化を用いて、最適なTEゲイン値を算出し、上記TEゲイン可変手段9に最適なTEゲイン値を出力するように構成されている。

【0047】以下に一例として、再生動作から記録動作への移行時のTEゲイン制御方法について説明する。図11は再生状態のトラッキングエラー信号生成手段8のゲイン配分を示すブロック図であり、図12は記録状態のトラッキングエラー信号生成部8のゲイン分布を示すブロック図である。再生時は図11に示すように、SPPゲイン調整によって、SPPゲイン可変手段5にSPPゲイン値 $k1$ が設定される。また、TEゲイン調整によりTEゲイン可変手段9にTEゲイン値 $k2$ が設定される。この状態から再生動作から記録動作へ移行してディスクからの反射光量が増加すると、図12に示すように、MSUMも増加する。このときのMSUMの変化率を $\alpha = \text{MSUM2} / \text{MSUM1}$ 倍とする。また、SSUMも増加するが、SSUMの変化率を $\beta = \text{SSUM2} / \text{SSUM1}$ とする。サブサーボエラーゲイン値演算手段7では一例として実施の形態1に示す方法を用いてSPPゲイン値の倍率 α/β を算出する。

【0048】SPPゲイン可変手段5は、 k と α/β の積算値をSPPゲイン値として設定してSPP1'を生成する。SPP1'は再生時のSPP1と比べて、 α 倍となり、MPPとゲインが等しくなるため、TE生成手段8で生成されたTE1'も再生時のTEと比べて α 倍となっている。よって、サブサーボエラーゲイン値演算手段7ではMSUMの変化率 α の逆数である $(1/\alpha)$ を求め、TEゲイン可変手段9に設定し、 $\text{TE2} = (1/\alpha) \cdot \text{TE2}'$ とする。

【0049】このように本実施の形態によれば、反射光測定手段6によってメインビームの総和信号レベル(MSUM)をモニターし、再生から記録モードへと動作が切り替わることによって上記MSUMが変化した場合に、サブサーボエラーゲイン値演算手段7によって、 $\text{MPP} = k \cdot \text{SPP}$ の関係となる k 値を演算し、SPPゲイン可変手段5によって上記SPP信号を k 倍するようにしたので、記録時と再生時の違いや、再生領域の記録済みと未記録の違いによって発生するトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号のオフセットが解消され、サーボ制御の追従性を向上させることができる。

【0050】また、装置起動時のスピニング動作中のゲイン調整動作によって、TEが所定の振幅となるようにTEゲイン値を設定するTEゲイン可変手段9を設け、上記 k 値が変化した場合においてもサーボ系が不安

定となるのを防止するようにサーボ系のゲインを一定に保つようにしたので、 k 値を変化させてもサーボ系の安定化を図ることができる。

【0051】（実施の形態4）次に、本発明の実施の形態4にかかる光ディスク装置について説明する。図13は実施の形態4における光ディスク装置のトラッキングエラー信号生成部のブロック構成図を示すものであり、図10と同一符号は同一、または相当部分を示し、10はTEオフセット測定手段であり、TEゲイン可変手段9通過後のTEに生じるオフセットを測定する。11はTEオフセット補正手段であり、前記TEオフセット測定手段10で測定したオフセットを用いてオフセット補正値を生成し、TEのオフセットをキャンセルする。

【0052】以上のように構成された本発明における光ディスク装置の動作を以下に説明する。まず、装置を起動するとスピニング動作を開始する。スピニング動作では一例として実施の形態1に記載したSPPゲイン調整を行い、SPPゲイン値をSPPゲイン可変手段5に設定する。また、TEゲイン可変手段9ではTEが所定の振幅になるようにTEゲインが設定される。このときのTEゲインを第1のゲイン G_1 とする。

【0053】差動プッシュプル法によるトラッキングサーボでは実施の形態1で説明したように、MPPとSPP1の振幅が等しくなるようにSPPゲインを適切な値に設定すれば、対物レンズのレンズシフトが生じてTEにはオフセットが発生しない。しかし、実際にはオフセット調整の調整誤差等が残るオフセット等が存在する。

【0054】図14にゲインの変化に対するオフセットの変化を図示する。TEオフセット測定手段10では、TEゲイン可変手段に第1のゲイン G_1 を設定したときに発生する第1のTEオフセット Ofs_1 を測定する。続いて、サブサーボエラーゲイン値演算手段7はTEゲイン可変手段9に対して、第2のゲイン G_2 を設定する。TEオフセット測定手段10は第2のゲイン G_2 を設定したときに発生する第2のTEオフセット Ofs_2 を測定する。TEオフセット補正手段11では、前記2点のゲイン G_1 、 G_2 に対するオフセット Ofs_1 、 Ofs_2 を用いて、ゲインとオフセットの相関式を算出する。

【0055】図15に示すように、ゲインとオフセットは比例関係にあるため、相関式は一次式で求めることができる。TEオフセット補正手段11は前記相関式を保持する。再生動作時はTEゲイン可変手段9に第1のゲイン G_1 を設定し、TEオフセット補正手段11は第1のTEオフセット Ofs_1 をキャンセルする第1のオフセット補正値を設定する。記録動作時のようにディスクからの反射光量が変化するとき、サブサーボエラーゲイン値演算手段7は一例として実施の形態3で示した方法を用いて、記録動作時のTEゲインである第3のTE

ゲイン G_3 を求める。TEオフセット補正手段11は前記相関式を用いて、第3のTEゲイン設定時における第3のTEオフセット Ofs_3 を算出して、前記 Ofs_3 をキャンセルする第3のTEオフセット補正値を算出する。そして、前記第3の補正値をTEオフセット補正手段11に設定してTEオフセットをキャンセルする。

【0056】このように本実施の形態4によれば、反射光測定手段6によってメインビームの総和信号レベル（MSUM）をモニターし、再生から記録モードへと動作が切り替わることによって上記MSUMが変化した場合に、サブサーボエラーゲイン値演算手段7によって、 $MPP = k \cdot SPP$ の関係となる k 値を演算し、SPPゲイン可変手段5によって上記SPP信号を k 倍するようにしたので、記録時と再生時の違いや、再生領域の記録済みと未記録の違いによって発生するトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号のオフセットが解消され、サーボ制御の追従性を向上させることができる。

【0057】また、装置起動時のスピニング動作中のゲイン調整動作によって、TEが所定の振幅となるようにTEゲイン値を設定するTEゲイン可変手段9を設け、上記 k 値が変化した場合においてもサーボ系が不安定となるのを防止するようにサーボ系のゲインを一定に保つようにしたので、 k 値を変化させてもサーボ系の安定化を図ることができる。

【0058】さらに、TEゲイン可変手段9の後段にトラッキングエラーオフセット測定手段10とトラッキングエラーオフセット補正手段11とを設け、サーボエラーゲイン値とサーボエラーオフセット値との関係から、サブプッシュプルゲイン可変手段5に所定のサーボエラーゲイン値を設定した時の適切なサーボエラーオフセット値を用いて調整するようにしたから、オフセット調整時の調整誤差等に起因するオフセットを精度よく低減することができる。

【0059】（実施の形態5）次に、本発明の実施の形態5にかかる光ディスク装置について説明する。図16は本実施の形態5における光ディスク装置のトラッククロス信号生成部のブロック構成図を示すものであり、図1と同一符号は同一、または相当部分を示し、図16において、メインビーム受光部1で受光した反射光は電気信号MBに変換され、メインビーム総和信号生成手段（以下、MSUM生成手段）12に入力される。また、サブビーム受光部2で受光した反射光は電気信号SBに変換され、サブビーム総和信号生成手段（以下、SSUM生成手段）13に入力される。

【0060】上記MSUM生成手段12から出力されたMSUMは、トラッククロス信号生成手段14（以下、TC生成手段）に送られると共に、サブビーム総和信号ゲイン値演算手段16（以下、SSUMゲイン値演算手段）に送られる。また、SSUM生成手段13から出力されたSSUMはサブビーム総和信号ゲイン可変手段

(SSUMゲイン可変手段) 15に送られると共にSSUMゲイン値演算手段16に送られる。前記SSUMゲイン値演算手段16では、MSUM及びSSUMの変化に応じて所定の演算を行い、SSUMゲイン値を求めるとともに、MSUMの変化を用いて、最適なトラッククロス信号(以下、TC)ゲイン値を算出する。SSUMゲイン可変手段15ではSSUMを前記SSUMゲイン値倍に増幅したSSUM1を出力し、トラッククロス信号生成手段14に送る。トラッククロス信号生成手段14では、前記MSUM及びSSUM1を用いてTCを生成する。トラッククロスゲイン可変手段17は、装置起動時のスピニング動作中のゲイン調整動作によって、TC信号が所定の振幅となるようにTCゲイン値を設定する。

【0061】以上のように構成された光ディスク装置について、以下にその動作、作用を説明する。なお、ここでは、サブビーム総和信号ゲイン可変手段15の動作については、図8に示した実施の形態2のサブプッシュプルゲイン可変手段6aの場合とほぼ同様であるため、ここではTCゲイン可変手段17の動作を中心に説明する。

【0062】図17は未記録領域から記録済み領域にシーク動作を行ったときのTE, MSUM, SSUM, TC, TC1のそれぞれの波形を示したものである。シーク動作を開始すると、SSUMゲイン値演算手段16は、MSUMの振幅を測定する。そして、光ディスクの未記録領域から記録済み領域にビームがシークした時に上記光ディスク上の状態変化によって、ディスクからの反射光量が減少すると、MSUM及びSSUMの振幅は小さくなる。SSUMゲイン値演算手段16では前記MSUM振幅の変化が発生すると、MSUM振幅の変化率 α を算出する。ここで変化率 $\alpha = \text{MSUM}2 / \text{MSUM}1$ とする。そして前記変化率 α の逆数 $1/\alpha$ をTCゲイン可変手段17に積算する。

【0063】このように本実施の形態5によれば、サブビーム総和信号ゲイン値演算手段16によってメインビーム総和信号レベル(MSUM)とサブビーム総和信号レベル(SSUM)とをモニターし、記録済み領域と未記録領域のディスクからの反射光の変化量から、サブビーム総和信号ゲイン値演算手段16によって、 $\text{MSUM} = k \cdot \text{SSUM}$ の関係となる k 値を演算し、サブビーム総和信号ゲイン可変手段15によって上記SSUM信号を k 倍するようにしたので、再生領域の記録済みと未記録の違いによって発生するサーボエラー信号のオフセットが解消され、サーボ制御の追従性を向上させることができる。

【0064】また、サブビーム総和信号ゲイン値演算手段16は、MSUMとSSUMの振幅の変化が発生したことを検知し、サブビーム総和信号ゲイン値演算手段16によって、MSUM振幅の変化率 α を算出し、変化率

α の逆数 $1/\alpha$ をTCゲイン可変手段17にてトラッククロス信号(TC)と積算するようにしたので、上記 k 値が変化した場合においてもサーボ系が不安定となるのを防止するようにサーボ系のゲインを一定に保つことができる。

【0065】(実施の形態6)次に、本発明の実施の形態6にかかる光ディスク装置について説明する。図18は実施の形態6における光ディスク装置のトラッククロス信号生成部のブロック構成図を示すものであり、図16と同一符号は同一、または相当部分を示し、18はTCオフセット測定手段であり、TCゲイン可変手段17通過後のTCに生じるオフセットを測定する。19はTCオフセット補正手段であり、前記TCオフセット測定手段18で測定したオフセットを用いてオフセット補正值を生成し、TEのオフセットをキャンセルするものである。

【0066】以上のように構成された光ディスク装置について、以下にその動作、作用について説明する。図19は記録済み領域から未記録領域にシーク動作を行ったときの、MSUM, TC, TC1, TC2の波形を示したものである。予め記録済み領域において、TC2出力が所定の振幅となるようにTCゲイン可変手段17のゲインを設定しておき、そのときのTCゲイン値を k とする。また、そのときにTC1に発生するオフセットをOfs1とすると、TCオフセット測定手段18は前記Ofs1を測定し、TCオフセット補正手段19は前記Ofs1をキャンセルするオフセット補正值を求めてTC2に設定する。

【0067】以上のような状態から光ピックアップが記録済み領域から未記録領域にシークすると、ディスクからの反射光が増加するため、図示したようにMSUM及びTCの振幅が増加する。SSUMゲイン値演算手段16はMSUM振幅の変化より、ゲインの変化率 $\alpha = \text{MSUM}2 / \text{MSUM}1$ を算出して、TC1出力の信号振幅が一定となるように、前記変化率 α の逆数 $1/\alpha$ をTCゲイン可変手段17のゲイン k に積算する。上記実施の形態4に記載したように、ゲインとオフセットは比例関係であるので、前記TCゲイン値を $1/\alpha$ 倍することによって、TC1のオフセットも $1/\alpha$ 倍となり、Ofs1からOfs2に変化する。よって、TCオフセット補正手段19では、記録済み領域のオフセット補正值を $1/\alpha$ 倍してTC2に発生するオフセットOfs2をキャンセルする。

【0068】このように本実施の形態6によれば、サブビーム総和信号ゲイン値演算手段16によってメインビーム総和信号レベル(MSUM)とサブビーム総和信号レベル(SSUM)とをモニターし、記録済み領域と未記録領域のディスクからの反射光の変化量から、サブビーム総和信号ゲイン値演算手段16によって、 $\text{MSUM} = k \cdot \text{SSUM}$ の関係となる k 値を演算し、サブビーム

総和信号ゲイン可変手段15によって上記SSUM信号をk倍するようにしたので、再生領域の記録済みと未記録の違いによって発生するサーボエラー信号のオフセットが解消され、サーボ制御の追従性を向上させることができる。

【0069】また、サブビーム総和信号ゲイン値演算手段16は、MSUMとSSUMの振幅の変化が発生したことを検知し、サブビーム総和信号ゲイン値演算手段16によって、MSUM振幅の変化率 α を算出し、変化率 α の逆数 $1/\alpha$ をTCゲイン可変手段17に積算するようにしたので、上記k値が変化した場合においてもサーボ系が不安定となるのを防止するようにサーボ系のゲインを一定に保つことができる。

【0070】また、トラッキングクロスゲイン可変手段17の後段に、TCオフセット測定手段18とTCオフセット補正手段19とを設け、トラッキングクロスゲイン値とトラッキングクロスオフセット値との関係から、サブビーム総和信号ゲイン可変手段15に所定のトラッキングクロスゲイン値を設定した時の適切なトラッキングクロスオフセット値を用いて調整するようにしたから、オフセット調整時の調整誤差等に起因するオフセットを精度よく低減することができる。

【0071】なお、上記実施の形態5および6においては、MB、SBをそれぞれ総和信号生成手段12、13を用いて総和信号そしてから演算手段16に入力する構成としたが、ともに図8で示すように反射光測定手段6aに入力させてMSUMとSSUMとを測定するようにしてもよい。また、上記実施の形態1～4においては、サーボエラー生成手段の一例として、トラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段を一例として挙げたが、フォーカスエラー信号やレンズポジションエラー信号を出力するサーボエラー生成手段であってもかまわない。

【0072】

【発明の効果】以上のように、本発明の請求項1にかかる光ディスク装置によれば、光ディスクに対してレーザを出射し、光ディスクからの反射光として、目的トラックからの反射光であるメインビームを受光する第1の受光部と、上記目的トラックから、上記光ディスクのトラック方向にずれた位置からの反射光であるサブビームを受光する第2の受光部と、上記第1または第2の受光部で受光した上記光ディスクからの反射光を測定する反射光測定手段と、上記メインビームよりサーボエラー信号を生成するメインサーボエラー信号生成手段と、上記サブビームよりサーボエラー信号信号を生成するサブサーボエラー生成手段と、上記反射光測定手段の測定結果に応じて上記サブサーボエラー信号のゲイン値を演算するサブサーボエラーゲイン値演算手段と、上記サブサーボエラーゲイン値を変更するサブサーボエラーゲイン値可変手段と、上記メインサーボエラー信号、及びサブサー

ボエラーゲイン値可変手段を通過後のサブサーボエラー信号より、サーボエラー信号を生成するサーボエラー信号生成手段と、を備え、上記光ディスクからの反射光の変化に応じて、上記サブサーボゲインを変化させるようにしたので、記録時と再生時の反射光量の違いや、再生領域の記録済みと未記録の違いによって発生するサーボエラー信号のオフセットが解消され、サーボ制御の追従性向上を図ることができる効果が得られる。

【0073】また、本発明の請求項2にかかる光ディスク装置によれば、請求項1記載の光ディスク装置において、上記サーボエラー信号を、フォーカスエラー信号とするものとしたので、ディスクからの反射光が変化したときに、適切なサブフォーカスエラーゲインが設定され、メインフォーカスエラー信号とサブフォーカスエラー信号との振幅差が無くなり、フォーカスエラー信号にオフセットが生じず、サーボの追従性向上を図ることができる効果が得られる。

【0074】また、本発明の請求項3にかかる光ディスク装置によれば、請求項1記載の光ディスク装置において、サーボエラー信号を、トラッキングエラー信号とするものとしたので、ディスクからの反射光が変化したときに、適切なサブトラッキングエラーゲインが設定され、メイントラッキングエラー信号とサブトラッキングエラー信号との振幅差が無くなり、トラッキングエラー信号にオフセットが生じず、サーボの追従性向上を図ることができる効果が得られる。

【0075】また、本発明の請求項4にかかる光ディスク装置によれば、請求項1記載の光ディスク装置において、上記サーボエラー信号を、レンズポジションエラー信号とするものとしたので、ディスクからの反射光が変化したときに、適切なサブプッシュプルゲインが設定され、メイントラバースエラー信号とサブトラバースエラー信号の振幅差が無くなり、トラバースエラー信号にオフセットが生じず、サーボの追従性向上を図ることができる効果が得られる。

【0076】また、本発明の請求項5にかかる光ディスク装置によれば、請求項1記載の光ディスク装置において、上記反射光測定手段による測定結果が得られる前の上記サブサーボエラーゲイン値の初期値として、メインサーボエラー信号の振幅と、サブサーボエラー信号の振幅とが等しくなる値に設定されるものとしたので、ディスクからの反射光が変化する前に、適切なサブサーボエラーゲインが設定され、メインサーボエラー信号とサブサーボエラー信号との振幅差が無くなり、サーボエラー信号にオフセットが生じず、サーボの追従性向上を図ることができる効果が得られる。

【0077】また、本発明の請求項6にかかる光ディスク装置によれば、上記請求項1記載の光ディスク装置において、上記反射光測定手段として、上記メインビームの総和信号を測定する手段を持つものとしたので、メイ

ンビームの反射光が変化したときに、適切なサブサーボエラーゲインが設定され、メインサーボエラー信号とサブサーボエラー信号との振幅差が無くなり、サーボエラー信号にオフセットが生じず、サーボの追従性向上を図ることができる効果が得られる。

【0078】また、本発明の請求項7にかかる光ディスク装置によれば、請求項6記載の光ディスク装置において、上記光ディスク装置の光ディスクの再生中のディスク反射光変化時に設定するサブサーボエラーゲイン値は、上記メインビームの総和信号を測定する手段でディスク反射光の変化が測定される変化前のメインビーム総和信号に対する、ディスク反射光の変化が測定された後のメインビーム総和信号の比と、上記ディスク反射光の変化が測定される前の上記サブサーボエラーゲイン値と、の積算値としたので、ディスクからの反射光が変化したときに、適切なサブサーボエラーゲインが設定され、メインサーボエラー信号とサブサーボエラー信号との振幅差が無くなり、サーボエラー信号にオフセットが生じず、サーボの追従性向上を図ることができる効果が得られる。

【0079】また、本発明の請求項8にかかる光ディスク装置によれば、請求項6記載の光ディスク装置において、記録開始のディスク反射光変化時に設定するサブサーボエラーゲイン値は、記録動作開始前のレーザ出射パワーと記録動作開始後のレーザ出射パワーの比を、記録動作開始前のメインビームの総和信号レベルと記録動作開始後のメインビームの総和信号レベルの比で除算した値と、変化前のサブサーボエラーゲイン値としたので、ディスクからの反射光が変化したときに、レーザーパワーに応じた適切なサブサーボエラーゲインが設定され、メインサーボエラー信号とサブサーボエラー信号との振幅差が無くなり、サーボエラー信号にオフセットが生じず、サーボの追従性向上を図ることができる効果が得られる。

【0080】また、本発明の請求項9にかかる光ディスク装置によれば、上記反射光測定手段として、上記メインビームの総和信号を測定する手段と、上記サブビームの総和信号を測定する手段と、を持つものとしたので、ディスクからの反射光が変化したときに、メインビームとサブビームの比が変化するのに対して、メインビームの総和信号の測定と、サブビームの総和信号の測定によって、適切なサブサーボエラーゲインを設定して、メインサーボエラー信号とサブサーボエラー信号との振幅差が無くなり、サーボエラー信号にオフセットが生じず、サーボの追従性向上を図ることができる効果が得られる。

【0081】また、本発明の請求項10にかかる光ディスク装置によれば、請求項9記載の光ディスク装置において、上記光ディスク装置の光ディスクの再生中のディスク反射光変化時に設定するサブサーボエラーゲイン値

は、上記サブビーム総和信号を測定する手段で測定される、ディスク反射光変化前と変化後のサブビーム総和信号の比を、上記ディスク反射光変化前と変化後のメインビーム総和信号の比で除算した値と、上記ディスク反射光変化前のサブサーボエラーゲイン値と、の積算値としたので、ディスクからの反射光が変化したときに、メインビームとサブビームの比が変化するのに対して、適切なサブサーボエラーゲインを設定して、メインサーボエラー信号とサブサーボエラー信号との振幅差が無くなり、サーボエラー信号にオフセットが生じず、サーボの追従性向上を図ることができる効果が得られる。

【0082】また、本発明の請求項11にかかる光ディスク装置によれば、請求項1記載の光ディスク装置において、上記サーボエラー信号生成手段の出力を受け、サーボエラー信号のゲインを変更するサーボエラーゲイン可変手段を備えたものとしたので、サブサーボエラーゲインを設定したときに、サーボエラー信号の振幅を一定に保つことによって、設定前と設定後でのサーボエラー信号のゲイン差が生じなくなり、サーボの追従性向上を図ることができる効果が得られる。

【0083】また、本発明の請求項12にかかる光ディスク装置によれば、請求項11記載の光ディスク装置において、上記サーボエラーゲイン可変手段に設定するサーボエラーゲイン値は、上記メインビーム総和信号の、装置の再生動作時と記録動作時との比と、変化前のサーボエラーゲイン値と、の積算値としたので、サブサーボエラーゲインを設定したときに、サーボエラー信号の振幅を一定に保つことによって、設定前と設定後でのサーボエラー信号のゲイン差が生じなくなり、サーボの追従性向上を図ることができる効果が得られる。

【0084】また、本発明の請求項13にかかる光ディスク装置によれば、請求項11記載の光ディスク装置において、上記サーボエラーゲイン可変手段から出力されるサーボエラー信号のオフセットを測定するサーボエラーオフセット測定手段と、上記サーボエラーオフセット測定手段の測定結果に基づいてサーボエラー信号のオフセットを補正するサーボエラーオフセット補正手段とを備え、上記サーボエラーゲイン可変手段へサーボエラーゲイン値を設定する際に発生するサーボエラーオフセット値をキャンセルするサーボエラーオフセット補正值を、上記サーボエラーオフセット補正手段に設定するものとしたので、サーボエラーゲイン値とサーボエラーオフセット値との関係から、所定のサーボエラーゲイン値を設定した時の適切なサーボエラーオフセット値を用いて調整するようにしたから、サブサーボエラーゲインを設定したときに、サーボエラーゲイン値の変化によるオフセットを補正することによって、設定前と設定後でサーボエラー信号にオフセットが生じず、サーボの追従性向上を図ることができる効果が得られる。

【0085】また、本発明の請求項14にかかる光ディ

スク装置によれば、請求項 11 記載の光ディスク装置において、所定の値を有する 2 段階のサーボエラーゲイン値にそれぞれ対応したサーボエラーオフセット値を測定し、上記測定した 2 つのサーボエラーオフセット値の 2 点間近似により、上記サーボエラーゲインとサーボエラーオフセットとの相関関係を示す式を算出し、上記サーボエラーゲイン値設定時のサーボエラーオフセット値を上記相関関係を示す式より求めるものとしたので、サーボエラーゲイン値とサーボエラーオフセット値との関係から、所定のサーボエラーゲイン値を設定した時の適切なサーボエラーオフセット値を用いて調整するようにしたから、サブサーボエラーゲインを設定したときに、2 点間近似を用いることによってより高速にサーボエラーオフセット値を求める事を可能とし、設定前と設定後でサーボエラー信号にオフセットが生じず、サーボの追従性向上を図ることができる効果が得られる。

【0086】また、本発明の請求項 15 にかかる光ディスク装置によれば、光ディスクに対してレーザを出射し、光ディスクからの反射光として、目的トラックからの反射光であるメインビームを受光する第 1 の受光部と、上記目的トラックから、上記光ディスクのトラック方向にずれた位置からの反射光であるサブビームを受光する第 2 の受光部と、上記第 1 または第 2 の受光部で受光した上記光ディスクからの反射光を測定する反射光測定手段と、上記メインビームの総和信号を生成するメインビーム総和信号生成手段と、上記サブビームの総和信号を生成するサブビーム総和信号生成手段と、上記サブビーム総和信号のゲイン値を変更するサブビーム総和信号ゲイン値可変手段と、シーク時の上記光ディスク上の未記録/記録済みの状態変化に対応して上記サブビーム総和信号のゲイン値を演算するサブビーム総和信号ゲイン値演算手段と、上記メインビーム総和信号、及びサブビーム総和信号ゲイン可変手段通過後のサブビーム総和信号より、トラッククロス信号を生成するトラッククロス生成手段と、上記トラッククロス信号のゲインを可変するトラッククロスゲイン可変手段と、を備え、上記光ディスクからの反射光の変化に応じて、上記トラッククロスゲインを変化させるようにしたので、サブサーボエラーゲインを設定したときに、設定前と設定後でトラッククロス信号にオフセットが生じず、シーク動作の安定を図ることができる効果が得られる。

【0087】また、この発明の請求項 16 にかかる光ディスク装置は、請求項 15 記載の光ディスク装置において、上記サブビーム総和信号ゲイン値は、上記メインビーム総和信号の振幅と、サブビーム総和信号の振幅とが等しくなる値に設定するものとしたので、メインビーム総和信号の振幅と、サブビーム総和信号の振幅とを測定することによって、より正確にメインビーム総和信号の振幅と、サブビーム総和信号の振幅の比に応じたサブサーボエラーゲインを設定することによって、設定前と設

定後でトラッククロス信号にゲイン差が生じず、シーク動作の安定を図ることができる効果が得られる。

【0088】また、本発明の請求項 17 にかかる光ディスク装置によれば、請求項 16 記載の光ディスク装置において、上記トラッククロスゲイン可変手段に設定するトラッククロスゲイン値は、上記光ディスク上の未記録/記録済みの状態変化に対応して切り換えたサブビーム総和信号ゲイン値の、切換前の値と切換後の値の比と、切り換え前のトラッククロスゲイン値との積算値としたので、ディスク上の未記録/記録済みの状態変化に対応したトラッククロスゲイン値を設定することによって、サブサーボエラーゲインの設定前と設定後でトラッククロス信号にゲイン差が生じず、シーク動作の安定を図ることができるという効果が得られる。

【0089】また、本発明の請求項 18 にかかる光ディスク装置によれば、請求項 15 記載の光ディスク装置において、上記トラッククロスゲイン可変手段から出力されるトラッククロス信号のオフセットを測定するトラッククロスオフセット測定手段と、上記トラッククロスオフセット測定手段の測定結果に基づいてトラッククロス信号のオフセットを補正するトラッククロスオフセット補正手段を備え、上記トラッククロスゲイン可変手段へトラッククロスゲイン値を設定する際に発生するトラッククロスオフセット値を、上記トラッククロスオフセット補正手段に設定するようにしたので、トラッククロスゲイン値に応じた、オフセット補正値をオフセット補正手段に設定することによって、サブサーボエラーゲインを設定したときに、設定前と設定後でトラッククロス信号にオフセットが生じず、シーク動作の安定を図ることができるという効果が得られる。

【0090】また、本発明の請求項 19 にかかる光ディスク装置によれば、請求項 13 記載の光ディスク装置において、上記トラッククロスオフセット補正手段に設定するトラッククロスオフセット値は、上記メインビーム総和信号の上記光ディスクからの反射光の変化前と変化後との比と、トラッククロスオフセット値との積算値、としたので、メインビームの変化率に応じた、オフセット補正値をオフセット補正手段に設定することによって、サブサーボエラーゲインを設定したときに、設定前と設定後でトラッククロス信号にオフセットが生じず、シーク動作の安定を図ることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 における光ディスク装置のトラッキングエラー信号生成部のブロック図

【図 2】上記実施の形態 1 における光ディスク装置の MPP 信号生成手段及び SPP 信号生成手段の図

【図 3】上記実施の形態 1 における光ディスク装置のフォーカスサーボ ON 時の MPP 及び SPP 及び TE の波形を示す図

【図4】上記実施の形態1における光ディスク装置のレンズシフト状態を示す図

【図5】上記実施の形態1における光ディスク装置のレンズシフトが発生した状態で記録済み領域から未記録領域に移動したときのMSUM, MPP, SPP1, TEの波形を示す図

【図6】CD-Rディスク記録時の出射パワー及びMSUM及びSSUMの波形を示す図

【図7】上記実施の形態1における光ディスク装置のレンズシフトが発生した状態で再生動作から記録動作に移行したときのMSUM, 出射パワー, MPP, SPP1, TEの波形を示す図

【図8】本発明の実施の形態2における光ディスク装置のトラッキングエラー信号生成部のブロック図

【図9】上記実施の形態2における光ディスク装置のレンズシフトが発生した状態で記録済み領域から未記録領域に移動したときのMSUM, SSUM, MPP, SPP1, TEの波形を示す図

【図10】本発明の実施の形態3における光ディスク装置のトラッキングエラー信号生成部のブロック図

【図11】上記実施の形態3における光ディスク装置の再生状態のトラッキングエラー信号生成部のゲイン配分を示すブロック図

【図12】上記実施の形態3における光ディスク装置の記録状態のトラッキングエラー信号生成部のゲイン配分を示すブロック図

【図13】本発明の実施の形態4における光ディスク装置のトラッキングエラー信号生成部のブロック図

【図14】上記実施の形態4における光ディスク装置のゲインの変化に対するオフセットの変化を示す図

【図15】上記実施の形態4における光ディスク装置のゲインとオフセットの比例関係を示す図

【図16】本発明の実施の形態5における光ディスク装置のトラッククロス信号生成部のブロック図

【図17】上記実施の形態5における未記録領域から記録済み領域にシークしたときのTE, MSUM, SSUM, TC, TC1の波形を示す図

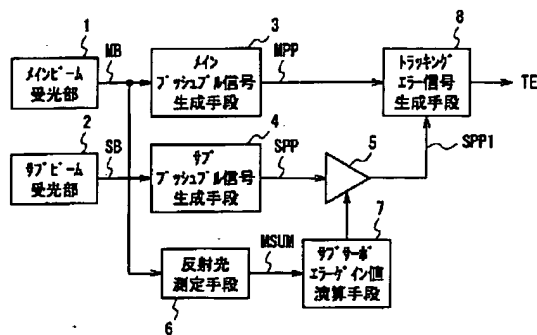
【図18】本発明の実施の形態6における光ディスク装置のトラッククロス信号生成部のブロック図

【図19】上記実施の形態6における光ディスク装置の記録済み領域から未記録領域にシークしたときのMSUM, TC, TC1, TC2の波形を示す図

【符号の説明】

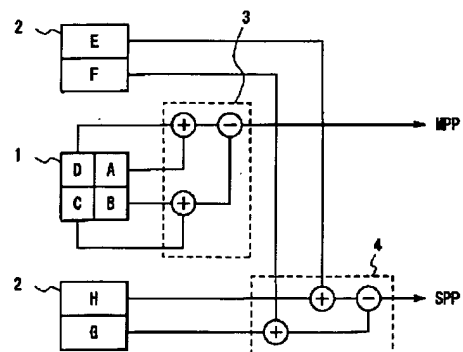
- 1 メインビーム受光部
- 2 サブビーム受光部
- 3 メインプッシュプル信号生成手段
- 4 サブプッシュプル信号生成手段
- 5 サブプッシュプルゲイン可変手段
- 6 反射光測定手段
- 7 サブサーボエラーゲイン値演算手段
- 8 トラッキングエラー信号生成手段 (サーボエラー生成手段)
- 9 トラッキングエラーゲイン可変手段
- 10 トラッキングエラーオフセット測定手段
- 11 トラッキングエラーオフセット補正手段
- 12 メインビーム総和信号生成手段
- 13 サブビーム総和信号生成手段
- 14 トラッククロス信号生成手段
- 15 サブビーム総和信号ゲイン可変手段
- 16 サブビーム総和信号ゲイン値演算手段
- 17 トラッククロスゲイン可変手段
- 18 トラッククロスオフセット測定手段
- 19 トラッククロスオフセット補正手段

【図1】

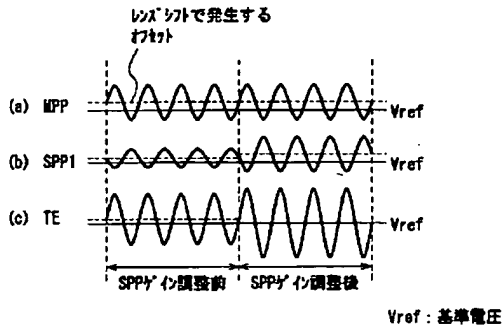


5: サブプッシュプルゲイン可変手段

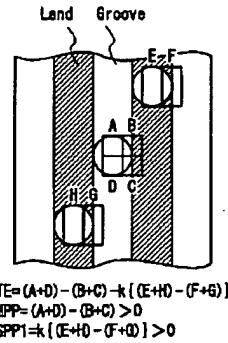
【図2】



【図3】



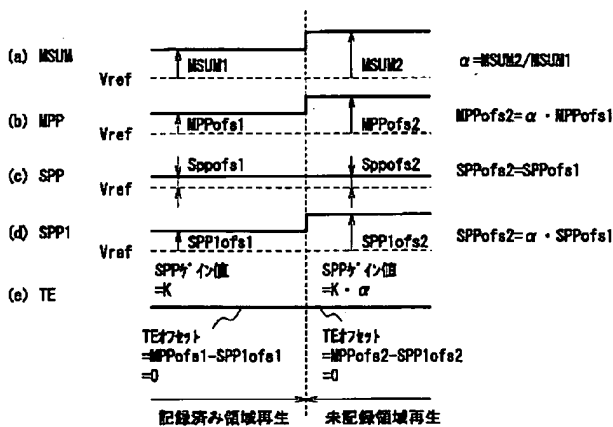
【図4】



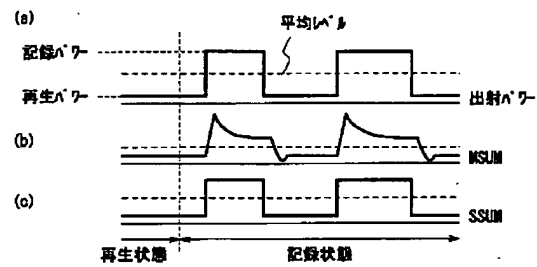
MPP=SPP1のとき、
TE=MPP-SPP1=0となるため、
TEにオフセットは生じない。

MPP≠SPP1のとき、
TE=MPP-SPP1≠0となるため、
TEにオフセットが生じる

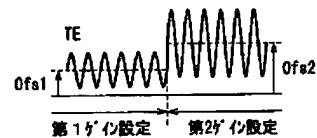
【図5】



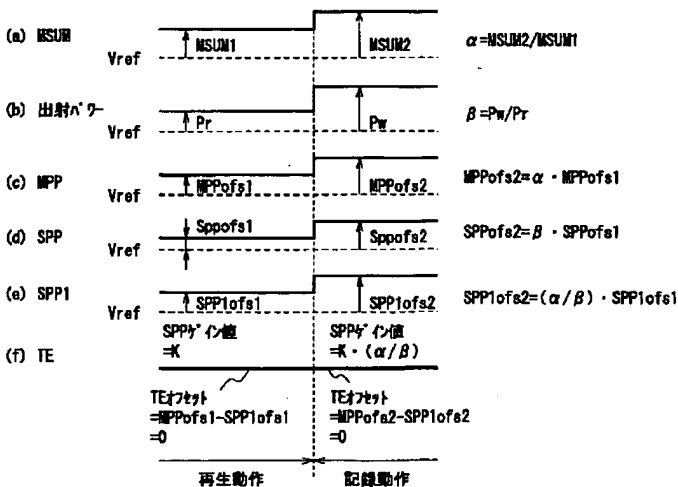
【図6】



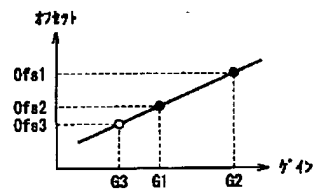
【図14】



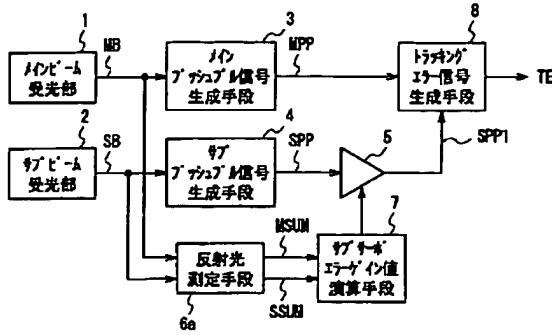
【図7】



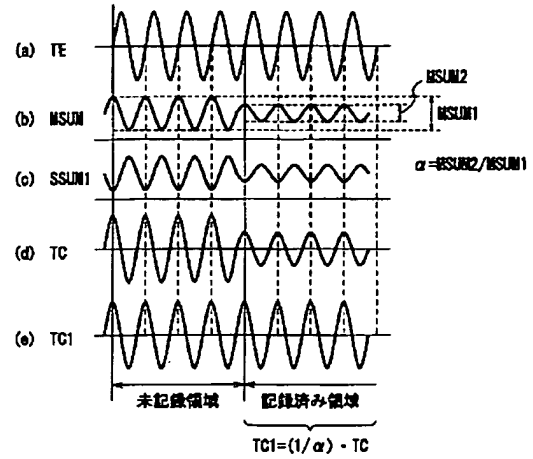
【図15】



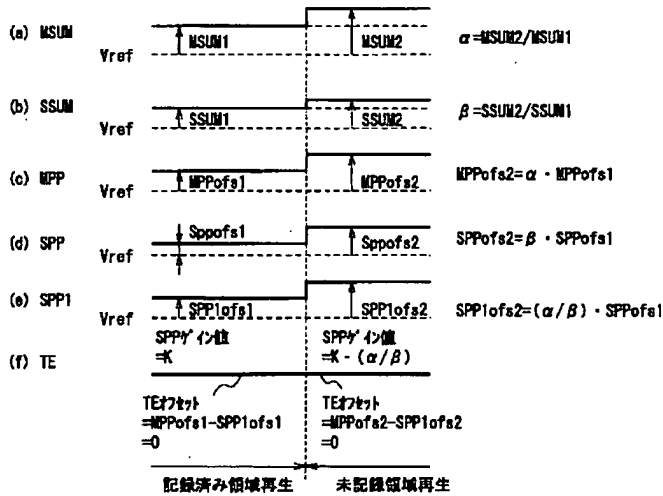
【図8】



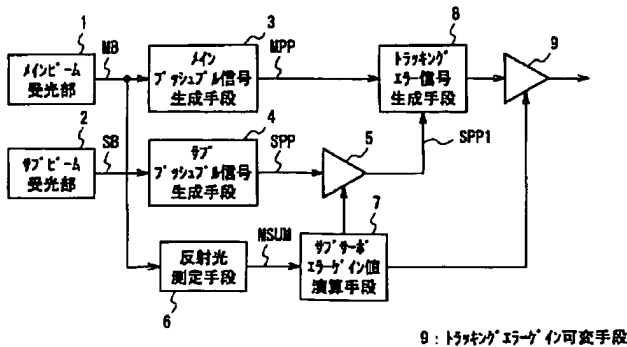
【図17】



【図9】

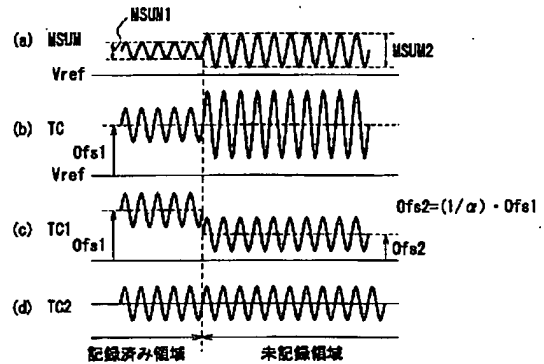


【図10】

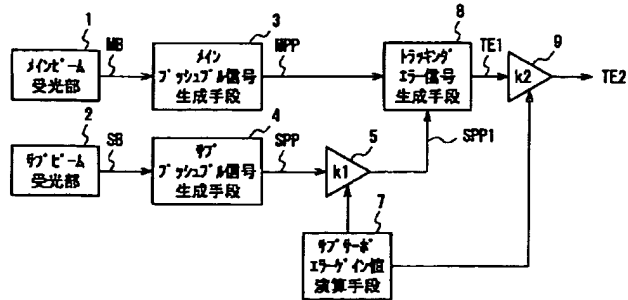


9: トラッキングエラー信号可変手段

【図19】

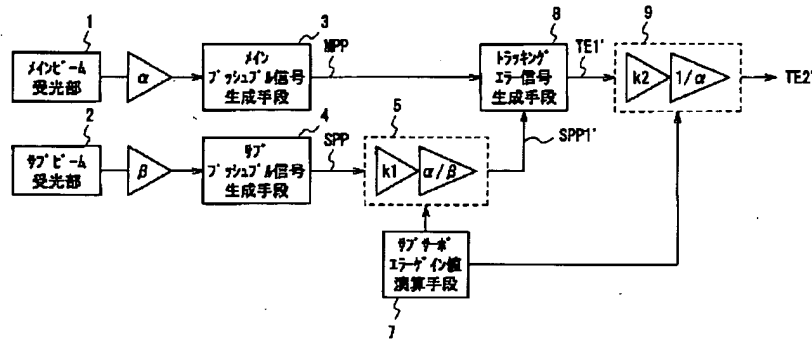


【図11】



$$\begin{aligned} SPP1 &= k1 \cdot SPP \\ TE1 &= MPP - k1 \cdot SPP \\ TE2 &= k2 (MPP - k1 \cdot SPP) \end{aligned}$$

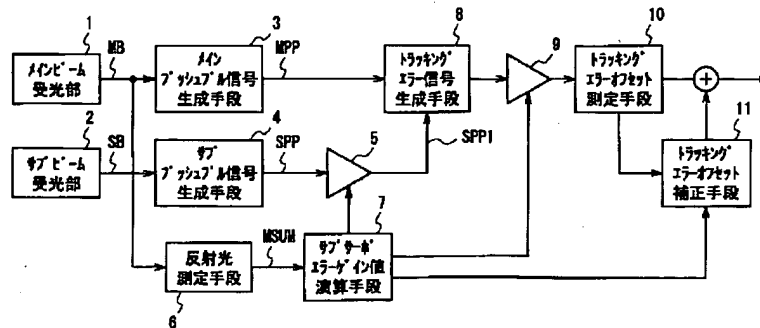
【図12】



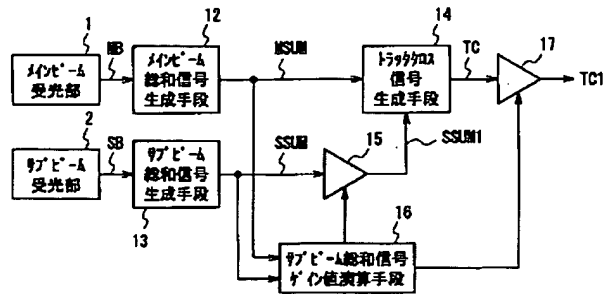
$$\begin{aligned} \alpha &= MSUM2 / MSUM1 \\ \beta &= Pw / Pr \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SPP1' &= \beta \cdot k1 \cdot (\alpha / \beta) SPP = \alpha \cdot k1 \cdot SPP \\ TE1' &= \alpha \cdot MPP + \alpha \cdot k1 \cdot SPP = \alpha (MPP - k1 \cdot SPP) \\ TE2 &= k2 \cdot \alpha (MPP - k1 \cdot SPP) \cdot (1 / \alpha) = k2 (MPP - k1 \cdot SPP) \end{aligned}$$

【図13】

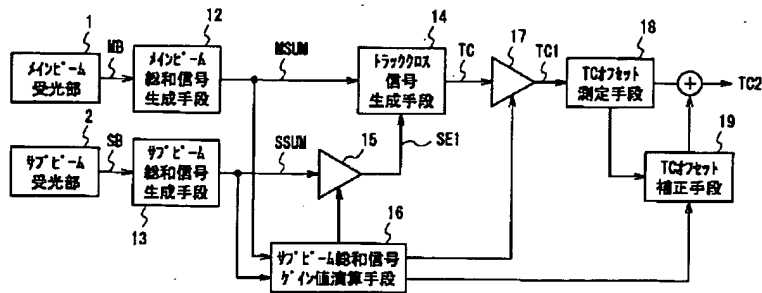


【図16】



15: サブビーム総和信号ゲイン可変手段
17: トラッキングクロスゲイン可変手段

【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 加地 俊彦
香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電
子工業株式会社内
(72)発明者 藤本 光輝
香川県高松市古新町8番地の1 松下寿電
子工業株式会社内

Fターム(参考) 5D117 AA02 AA10 CC06 FF07 FF09
FF14 FF15 FF19 FF21 FX07
5D118 AA18 BA01 BF02 BF03 BF07
CA02 CA08 CB03 CD01 CD02
CD03 CD11 CD18 CF06 CF17
CG04 CG14 CG33 CG44 DA33
DA35